

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина»
(ИГЭУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан электромеханического факультета

 Л.Н.Крайнова

«27 » марта 2024 г.

КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОПОП ВО


Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы Форма обучения	<u>Компьютерный инжиниринг механических систем</u> <u>Очная</u> <u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>
Выпускающая кафедра Год начала подготовки	<u>2021</u>

Иваново, 2024

Рабочие программы дисциплин (*модулей*) (РПД, РПМ) разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования (ВО) и характеристикой основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) ВО.

Рабочие программы дисциплин (*модулей*) рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
Теоретическая и прикладная механика»

(протокол № 7 от 20 марта 2024 г.)

Заведующий кафедрой

(подпись) Л.Б. Маслов

Рабочие программы дисциплин (*модулей*) одобрены на заседаниях учебно-методических комиссий (УМК):

Факультет экономики и управления

протокол № 3
от 26.03.2024 г.

Факультет информатики и вычислительной техники

протокол № 4
от 27.03.2024 г.

Электромеханический факультет

протокол № 3
от 27.03.2024 г.

Инженерно-физический факультет

протокол № 3
от 20.03.2024 г.

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № _____
от _____ 20 ____ г.

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № _____
от _____ 20 ____ г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Б1.О.01 ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)	5
Б1.О.02 ОСНОВЫ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ.....	18
Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК.....	28
Б1.О.04 ФИЛОСОФИЯ.....	45
Б1.О.05 КУЛЬТУРОЛОГИЯ	59
Б1.О.06 ПРАВОВЕДЕНИЕ.....	60
Б1.О.07.01 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ	76
Б1.О.07.02 ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ФИНАНСЫ	77
Б1.О.07.03(К) ЗАЧЕТЫ ПО МОДУЛЮ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА».....	78
Б1.О.08.01 ЛИЧНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕ КАРЬЕРОЙ.....	90
Б1.О.08.02 АНТИКОРРУПЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ	91
Б1.О.08.03 КОНФЛИКТОЛОГИЯ	92
Б1.О.08.04 ИНКЛЮЗИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ.....	93
Б1.О.08.05(К) ЗАЧЕТЫ ПО МОДУЛЮ «ОСНОВЫ ЛИЧНОСТНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОРАЗВИТИЯ»	94
Б1.О.09 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	105
Б1.О.10 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ	117
Б1.О.11 ФИЗИКА	131
Б1.О.12 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	148
Б1.О.13 КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ.....	169
Б1.О.14 ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА	179
Б1.О.15 АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.....	192
Б1.О.16 ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	213
Б1.О.17 УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ.....	231
Б1.О.18 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	250
Б1.О.19 СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ.....	264
Б1.О.20 ИНФОРМАТИКА	282
Б1.О.21 ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ.....	283
Б1.О.22 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА	295
Б1.О.23 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	295
Б1.О.24 АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	296
Б1.О.25 ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ.....	318
Б1.О.26 ТЕНЗОРЫ В МЕХАНИКЕ	330
Б1.О.27 ОСНОВЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ.....	343
Б1.О.28 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА.....	355

Б1.О.29 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МЕХАНИКИ	368
Б1.О.30 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	416
Б1.О.31 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	434
Б1.В.01 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	445
Б1.В.02 САПР В МЕХАНИКЕ	457
Б1.В.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	468
Б1.В.04 МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ.....	479
Б1.В.05 КОЛЕБАНИЯ УПРУГИХ ТЕЛ	496
Б1.В.06 МЕХАНИКА КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....	510
Б1.В.07 ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ.....	526
Б1.В.08 ТЕОРИЯ ОБОЛОЧЕК.....	539
Б1.В.09 КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	554
Б1.В.10 ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ	567
Б1.В.11 МЕТОДЫ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕХАНИКИ	584
Б1.В.12 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ	598
Б1.В.13 МЕХАТРОНИКА	614
Б1.В.14 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	626
Б1.В.ДВ.01.01 КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	627
Б1.В.ДВ.01.02 ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ	628
Б1.В.ДВ.02.01 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА	629
Б1.В.ДВ.02.02 ОБРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	640
Б1.В.ДВ.03.01 ДИАГНОСТИКА МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	651
Б1.В.ДВ.03.02 ОСНОВЫ ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ	670
Б1.В.ДВ.04.01 СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ.....	683
Б1.В.ДВ.04.02 СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ	699
Б1.В.ДВ.04.03 СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	715
Б2.О.01(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА).....	729
Б2.О.02(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))	730
Б2.О.03(Н) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)	731
Б2.В.01(П) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА).....	732
Б2.В.02(ПД) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)	733
Б3.01 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	734

ФТД.В.01 ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИДЕОЛОГИИ ТЕРРОРИЗМА И ЭКСТРЕМИЗМА.....	735
ФТД.В.02 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ	749
ФТД.В.03 СПОРТИВНОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ	764

Б1.О.01 ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ И ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных этапах и закономерностях исторического развития России в контексте всеобщей истории, формирование умений сравнивать и анализировать причины социально-исторических различий народов мира, приобретение практических навыков обоснования и выражения собственной позиции по оценке развития современного общества и различий в нем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные этапы и закономерности исторического развития Российского государства в контексте всеобщей истории, общее и особенное в истории России и мира З(УК-5)-1	Называет существующие исторические теории возникновения Российского государства, базовые термины, даты, этапы, переломные моменты истории России с древности до наших дней в контексте всеобщей истории. – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Соотносить общеисторические процессы и отдельные факты, анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества и причины социально-исторических различий народов мира У(УК-5)-1	Сравнивает основные этапы и закономерности исторического развития России и мира, общие исторические процессы и отдельные факты; критически оценивает полученную историческую информацию – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа закономерностей исторического процесса в России и мире, выражения и обоснования собственной позиции и оценки развития современного общества и различий в нем В(УК-5)-1	Анализирует исторические факты и закономерности исторического процесса в России и мире, выражает и обосновывает собственную гражданскую позицию, оценивает тенденции развития современных государств и различий в них – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (по подразделу)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теория и методология исторической науки	2					6	8
2	Россия и мир в VI- XVII вв.	6	6				10	22
3	Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв.	6	4				10	20
4	Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир	8	4				10	22
Промежуточная аттестация		<i>зачет</i>						
ИТОГО по дисциплине		22	14				36	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения

1	Теория и методология исторической науки. История как наука и как историческая дисциплина. Предмет, методы и периодизация истории. Понятие исторического источника, его виды. Сущность и функции исторического сознания	PO-1
2	Россия и мир в VI – XVII вв. Древняя Русь и Европа. Происхождение славян. Проблема образования государства. Особенности периода раздробленности в Европе и России. Русские земли между Ордой и католической Европой. Московское централизованное государство. Характерные черты социально-экономического развития России и мира в XVII в. Буржуазные революции в Нидерландах и Англии.	PO-1
3	Российская империя в контексте мировой истории XVIII – XIX вв. Особенности социально-экономического и политического развития России и Европы. Поиск путей развития: революция или реформы? Россия в системе международных отношений	PO-1
4	Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир Россия в условиях войн и революций. Социально-экономический кризис в начале XX в. Первая русская революция, ее и итоги. Причины, характер и результаты первой мировой войны. Революция 1917 года в России: причины, характер, движущие силы, альтернативы, итоги, влияние на мир. Гражданская война и иностранная интервенция. Варианты развития мировой экономики и политики в в 1921 – 1941 гг. Опыт СССР. Внешняя политика и международное положение СССР в 20 – 30-е годы. Вторая мировая и Великая Отечественная война: причины, события итоги. Изменения на международной арене после второй мировой войны, формирование двух мировых систем. Начало «холодной войны». Система социализма и система капитализма в 1946-1991 гг. Кризис социалистической системы. Распад СССР и образование СНГ. Россия и мир на своренном этапе.	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Проблема образования и развития русского государства в контексте мировой истории VI – XIII вв.	PO-2
2	Россия и мир в XVII веке	PO-2
2	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК-1	PO-2
3	Поиск путей развития в XVIII – XIX вв.: революция или реформы?	PO-2
3	Россия в системе международных отношений в XVIII – XIX вв.	PO-2
4	Россия в условиях мировых войн и революций в первой пол. XX века.	PO-3
4	Биполярная система международных отношений.	PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1
2	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами. Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-2
3	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами. Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-2
4	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами. Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	История России с древнейших времен до конца XIX в. [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2015. – 340 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012115481846300000746336	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
2.	История России, 1917 – 1945 гг [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2009. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422485512028300006645	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс

3.	Сироткин, Алексей Сергеевич. Россия на современном этапе: 1992 – 2004 гг. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2014. – 100 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версияпечат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020311445113300000744269	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
4.	Материалы к контрольным работам по курсу "Отечественная история" [Электронный ресурс]: методические указания / С. П. Боброва [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. истории и философии.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—60 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100815290618300000748437	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
5.	История России: учебник / А.С. Орлов [и др.]; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Исторический факультет. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Велби: Проспект, 2001. – 528 с. – ISBN 5-9278-0006-8	фонд библиотеки ИГЭУ	474
6.	История России: учебник / А.С. Орлов [и др.]; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Исторический факультет. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Велби: Проспект, 2007. – 528 с. – ISBN 5-482-001329-4. – ISBN 978-5-482-001329-8	фонд библиотеки ИГЭУ	138

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Богородская, Ольга Евгеньевна. История России [Электронный ресурс]: словарь-справочник / О.Е. Богородская, А.С. Сироткин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», Каф.отечественной истории и культуры, Учебно-информационный центр гуманитарной подготовки; под ред. Г.А. Будник.–Электрон.данные. –Иваново: Б.и., 2008.– Загл. с титул.экрана.– http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019032609155791300002738957	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс

	<p>Королева, Татьяна Валерьевна. Технологии развития исторической компетентности личности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / Т.В. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2012. – 168 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версияпечат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425709598400004888</p>	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
	<p>Богородская, Ольга Евгеньевна. История России с древнейших времен до 1917 года [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для иностранных студентов, обучающихся в ИГЭУ / О.Е. Богородская; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2012. – 130 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версияпечат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422394624165400009397</p>	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю

5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	http://ruhistor.ru/rus-iznachalnaya-istoriya-rossii	Сайт «Русь изначальная» посвящен вопросам истории, содержит информацию об исторических деятелях, событиях, наглядный видеоряд	Свободный
11	https://histrf.ru	Сайт История.РФ – проект Российского военно-исторического общества – содержит богатейший материал, состоящий из документов, видеотеки, статей, персоналий и др.	Свободный
12	https://www.rusempire.ru	Сайт «Российская империя. История государства Российского» посвящен истории Российского государства, снабжен обзорными статьями, календарем исторических событий, фото и видеоматериалом	Свободный
13	http://all-russia-history.ru	Сайт «История России» содержит материал о полководцах, героях сражений	Свободный
14	http://ispu.ru/files/u2/book/history/index.html	История России, 1917–1945 гг. [Электронное учебное пособие] – Иваново, 2009	Свободный

15	http://ispu.ru/files/u2/book2/history/index.html	<i>История России с древнейших времен до 1917 года [Электронное учебное пособие]: Иваново, 2008</i>	<i>Свободный</i>
----	---	---	------------------

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<i>Раздел № 1. «Теория и методология исторической науки»</i>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией и методологией исторической науки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией и методологией исторической науки	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4, 6.1.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
<i>Раздел № 2 «Россия и мир в VI- XVII вв.»</i>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.

Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 3 «Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв.»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII –XIX вв.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII –XIX вв.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII –XIX вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 4 «Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Экран Ноутбук Проектор
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.02 ОСНОВЫ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Русского и иностранных языков</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, а также совершенствование навыков и умений, необходимых для эффективной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации в устной и письменной форме.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4 – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Понятия, формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые особенности разных жанров устных и письменных форм делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке З (УК-4)-1	Называет и поясняет понятия, формы и типы речевой коммуникации, особенности и языковые средства деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском языке – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать и использовать формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые средства для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке У (УК-4)-1	Выбирает и применяет на практике формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые средства деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском языке – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками отбора и использования форм и типов речевой коммуникации, средств невербального общения, языковых средств для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке В (УК-4)-1	Обладает навыками отбора и использования на практике форм и типов речевой коммуникации, средств невербального общения, языковых средств деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы деловой коммуникации» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, указаны в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1.	Особенности деловой коммуникации	2	6				8	16	
2.	Деловая письменная коммуникация	2	6				8	16	
3.	Деловая устная коммуникация	2	8				10	20	
4.	Деловая риторика и основы презентации результатов профессиональной деятельности	2	8				10	22	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
ИТОГО по дисциплине		8	28				36	72	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Особенности деловой коммуникации. Понятия «общение», «коммуникация», «деловая коммуникация». Виды деловой коммуникации. Вербальная и невербальная деловая коммуникация. Формы национального языка. Нормы современного русского литературного языка. Понятие «государственный язык» Российской Федерации.	РО-1
2.	Деловая письменная коммуникация. Текстовые нормы делового письма. Деловая переписка: классификация деловых писем, их специфика. Языковые формулы деловых писем, особенности письменного делового этикета. Личные служебные документы (резюме при устройстве на работу, заявление).	РО-1
	Деловая устная коммуникация. Деловая беседа. Деловой телефонный разговор и собеседование при приеме на работу как разновидности деловой беседы. Деловое совещание. Деловые переговоры. Этические нормы устной деловой коммуникации.	РО-1
	Деловая риторика и основы презентации результатов профессиональной деятельности. Предмет и задачи деловой риторики. Деловая риторика и универсальные принципы успешной коммуникации. Законы и приемы деловой риторики. Презентация результатов профессиональной деятельности при сопровождении мультимедийной презентации (презентационная речь). Подготовка и проведение пресс-конференции.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1.	1	Основные характеристики деловой коммуникации	PO-2
2.		Языковые нормы в деловой коммуникации	PO-2
3.		Невербальные аспекты делового общения	PO-2
4.	2	Текстовые нормы делового письма. Работа с заявлением. Деловая переписка: классификация деловых писем, их специфика	PO-2
5.		Работа с языковыми формулами, особенности письменного делового этикета	PO-2
6.		Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-3
	3	Деловая беседа: разновидности деловой беседы, принципы этикета. Деловой телефонный разговор	PO-2
		Собеседование при приеме на работу как разновидность деловой беседы	PO-2
		Деловое совещание. Деловые переговоры	PO-2
	4	Риторические приёмы в деловой коммуникации	PO-2
		Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-3
		Представление результатов профессиональной деятельности с использованием мультимедийной презентации	PO-2
		Пресс-конференция: подготовка и проведение	PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2
2	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
3	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2
4	Работа с конспектами лекций	PO-1

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
7. 1	Фалина, В.А. Деловой русский язык в сфере профессиональной коммуникации [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В.А. Фалина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат публикации.—Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012315092609100002734495	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Токарева, Г.В. Культура русской речи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Токарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—160 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422575019929200009167	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Коровина, А.В. Риторика в сфере профессиональной коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие по русскому языку в сфере профессиональной коммуникации для студентов очного и заочного отделений / А. В. Коровина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019012213030622600002735737	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
9.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
10.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
11.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
12.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
13.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
14.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
15.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
16.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
17.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
18.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
19.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
20.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
21.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
22.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
23.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
24.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
25.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
26.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
27.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
28.	http://gramota.ru	Справочно-информационный портал Грамота.ру – русский язык для всех	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Особенности деловой коммуникации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Деловая письменная коммуникация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией деловых писем и их спецификой, текстовыми нормами и языковыми формулами деловых писем, особенностями делового письменного этикета	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией деловых писем и их спецификой, текстовыми нормами и языковыми формулами деловых писем, особенностями делового письменного этикета	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с классификацией деловых писем и их спецификой, текстовыми нормами и языковыми формулами деловых писем, особенностями делового письменного этикета	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Деловая устная коммуникация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями разных видов деловой устной коммуникации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями разных видов деловой устной коммуникации: делового телефонного разговора, деловой беседы, делового совещания, деловых переговоров	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями разных видов деловой устной коммуникации: делового телефонного разговора, деловой беседы, делового совещания, деловых переговоров	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Деловая риторика и основы презентации результатов профессиональной деятельности		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами красноречия, подготовкой и представлением публичной речи	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с использованием риторических приемов в деловой коммуникации, представлением результатов профессиональной деятельности с использованием мультимедийной презентации, подготовкой и проведением пресс-конференции	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с использованием риторических приемов в деловой коммуникации, представлением результатов профессиональной деятельности при сопровождении мультимедийной презентации, подготовкой и проведением пресс-конференции	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
29.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
30.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
31.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
32.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
33.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ *«Иностранный язык»*

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Русского и иностранных языков</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных концепциях и принципах совершенствования иноязычной коммуникативной компетенции, формирование умений деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках, приобретение практических навыков владения иностранным языком для решения задач межкультурного взаимодействия.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (<i>модулю</i>)
<i>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках (УК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Понятия, формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые особенности разных жанров устных и письменных форм делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке – З(УК-4)-1	Называет понятия, формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые особенности разных жанров устных и письменных форм делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать и использовать формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые средства для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке – У(УК-4)-1	Умеет применять формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые средства для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками отбора и использования форм и типов речевой коммуникации, средствами невербального общения, языковыми средствами для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке. – В(УК-4)-1	Обладает навыками отбора и использования форм и типов речевой коммуникации, средствами невербального общения, языковыми средствами для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке. – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части Блока 1 (Б1.О.04) ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 102 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 189 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1 – семестр 1								
1.	Getting to know your groupmates		8				8	16
2.	Learning English		8				8	16
3.	Our University		8				8	16
4.	Types of Materials		8				8	16
5.	Different Types of Metals		8				8	16
6.	The Structure of a Business Letter		8				8	16
7.	Making Electricity		6				6	12
	Промежуточная аттестация по части 1	Зачет						
	Итого по части 1		54				54	108
Часть 2 – семестр 2								
7.	Metal working processes I		8				5	13
8.	Metal working processes II		8				5	13
9.	Machine Tools I		8				5	13
10.	Machine Tools II		8				5	13
11.	Nanoelectronics – Nanotechnology in Electronics		8				5	13
12.	Business Letter		8				8	16
	Промежуточная аттестация по части 2	Экзамен						27
	Итого по части 2		48				33	108
ИТОГО по дисциплине			102				87	252

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

Лекции не предусмотрены.

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Выполнение упражнений по теме «Gettingtoknowyourgroupmates из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
2	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «LearningEnglish»	PO-1
		PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
3	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «OurUniversity»	PO-1
		PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
4	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «TypesofMaterials»	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
5	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «DifferentTypesofMetals»	PO-1
		PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
6	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из Методических указаний «Деловая корреспонденция»: «TheStructureofaBusinessLetter»	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
Часть 2		
7	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «MetalworkingprocessesI»	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
		PO-1, PO-2, PO-3
8	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «MetalworkingprocessesII»	PO-1
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2
		PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3
9	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «MachineToolsI»	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3
10	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «MachineToolsII»	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-2, PO-3
		PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
11	Чтение, перевод и выполнение упражнений к тексту из учебного пособия «Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета»: «Nanoelectronics– NanotechnologyinElectronics»	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
12	Чтение, перевод и выполнение упражнений к текстам из Методических указаний «Деловая корреспонденция»	PO-1
		PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздел а	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 2		
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
10	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
11	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
12	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачета в первом семестре и экзамена – во втором.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Григорян, А.Ю. Английский язык для студентов-бакалавров электромеханического факультета : учебное пособие / А. Ю. Григорян ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2019.—104 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85
2	Григорян, А.Ю. Практикум по грамматике английского языка / А. Ю. Григорян, А. А. Григорян ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2019.—96 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85
3	Григорян, А.Ю. Грамматика английского языка [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Григорян, А. А. Григорян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—276 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201511091302257400000743507 .	ЭБС «BookonLime»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Филатова, М.В. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений: учебное пособие / М. В. Филатова, Т. Н. Шмелева, С. А. Ежова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—Ч. 1.—2018.—104 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	79
2	Филатова, М.В. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений: учебное пособие / М. В. Филатова, Т. Н. Шмелева, С. А. Ежова ; Министерство образования и науки	Фонд библиотеки ИГЭУ	79

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—Ч. 2.—2018.—80 с:		
3	Филатова, М.В. Модуль "PersonalProfile": методические указания по английскому языку для бакалавров всех специальностей [Электронный ресурс]/ М. В. Филатова, И. Н. Абросимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; ред. С. В. Шарунова, Л. Ю. Коршунова.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2012.—48 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422303645775900009831	ЭБС «BookonLime»	Электронный ресурс
4	Максимова, Т.М. Методические указания по профессионально-ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ (английский язык) [Электронный ресурс]/ Т. М. Максимова, И. А.Осколкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; ред. И. Н. Сидорова.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2016.—44 с.— Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062112550531600000744248	ЭБС «BookonLime»	Электронный ресурс
5	Егорова, А.А. Модуль "Computertechnologies": методические указания по английскому языку для бакалавров всех специальностей [Электронный ресурс] / А. А. Егорова, И. А. Корягина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; ред. И. Н. Абросимова. —Электронные данные. —Иваново: Б.и., 2012. — 36 с. — Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515514360899400006627	ЭБС «BookonLime»	Электронный ресурс
6	Прохорова, А.А. Модуль "GuidetotheEnglishSpeakingWorld": методические указания по английскому языку для бакалавров всех специальностей [Электронный ресурс] / А. А. Прохорова, И. А. Осколкова ; Министерство	ЭБС «BookonLime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; ред. Н. В. Точёнова, И. С. Романова. —Электронные данные. —Иваново: Б.и., 2012. — 52 с. — Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа :https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422154171347600004036		
7	Лукина, О.Ю. Методические указания по теме "Деловая корреспонденция"[Электронный ресурс] / О. Ю. Лукина ; Федеральное агенство по образованию, ГОУВПО " Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранныхязыков ; ред. А. Ю. Григорян. —Электронные данные. —Иваново: Б.и., 2007. —52 с. Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515493614752200001475	ЭБС «BookonLime»	Электронный ресурс
8	Swan, M. The Good Grammar Book: A grammar practice book for elementary to lower-intermediate students of English / M. Swan.—First publication 2001.—Oxford: Oxford University Press, [2009?].—292 p.	Фонд библиотеки ИГЭУ	91

6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	ЭБС «BookonLime»: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Getting to know your groupmates		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа с электронными ресурсами (ознакомление).	Изучение материала по теме С. 6-8 [1] и грамматического материала С. 9-11 [3] из списка основной литературы. Активизация лексических навыков С. 20-21 [3] из дополнительной литературы.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение алфавита и транскрипции. Составление высказывания о себе. Выполнение упражнений на закрепление лексического материала по изученной теме	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Learning English		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод и обсуждение текста	Усвоение грамматического и лексического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по темам С. 8-11 [1] и С. 223-228 [3], выполнение упражнений С.42-44 [2] из списка основной литературы.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение предлогов. Составление высказывания. Выполнение упражнений на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Our University		
Работа с учебно-методической литературой,	Работа с электронными ресурсами.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами		дополнительных заданий по пройденным темам С. 12-16 [1], С. 216-222 [3], упражнения С. 40-42 [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к практическим занятиям	Повторить числительные. Составление высказывания «Мой Университет. Моя учеба». Выполнение упражнений на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	
Раздел 4. Types of Materials		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод текста с проверкой навыка пользования терминологическим словарем и успешного поиска нужного значения для данного текста, подготовка к последующей работе с лексикой на уроке с преподавателем.	Усвоение грамматического С. 26-29 [3] и лексического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам С. 27-33[1], выполнить упражнения X, XI, XIV [1] из основного списка литературы Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение упражнений на закрепление лексического и грамматического материала. Быть готовым поговорить о предмете Материаловедение.	
Раздел 5. Different types of metals		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Поиск терминов в словаре.	Усвоение грамматического С. 139-146 [3] и лексического материала, выполнение упражнений по пройденной грамматической теме IX, X. Активизация лексических навыков упр. VIII, XIII. 33-38 [1] из основного списка литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение упражнений на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	
Раздел 6. The Structure of a Business Letter		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод и обсуждения текста.	Выполнение упражнений по пройденной теме С. 5-12 [7] из дополнительного списка литературы. Подготовка к промежуточной аттестации успеваемости, повторение ранее изученного материала.
Подготовка к	Выполнение упражнений	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
практическим занятиям	на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел7.Metal working processes I		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа со словарем по тематике текста.	Усвоение грамматического материала С. 42-43 упр. VII, VIII, IX [1] и лексического материала, отработанного на занятиях с преподавателем С. 38-45, упр. XI, XII[1] из основного списка литературы. Ознакомление с видами Деловых писем, выполнение упражнений [7] С.13-15 упр. 6,7 из дополнительного списка литературы
Подготовка к промежуточной аттестации.	Составить сообщение по тексту, используя лексику по теме. Выполнение упражнений на закрепление лексического и грамматического материала.	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел8.Metal working processes II		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текста.	Усвоение грамматического материалаС. 165-166,упр.III[3], С. 48-49, упр. VII, VIII, IX, XI, XII[1] из основного списка литературы. Выполнение упражнений С. 16-17 8, 9,10 [7] из дополнительной литературы
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение упражнений на закрепление грамматического и лексического материала.	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел9.Machine Tools I		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текста технической направленности	Усвоение грамматического и лексического материала, выполнение заданий С. 51-55[1]из основного списка литературы. Изучение материала, выполнение заданий С. 18-23 [7] из дополнительной литературы
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение упражнений на закрепление лексического материала по изученной теме	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 10.MachineToolsII		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текста	Усвоение грамматического и лексического материала С. 56-62[1], упр. V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIIIиз основного списка литературы. Изучение материала, упражнения (виды писем) С. 24-26 [7] из дополнительной литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение упражнений на закрепление лексического материала по изученной теме	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел11.Nanoelectronics – nanotechnologyinelectronics		
Работа с учебно-	Чтение, перевод и	Усвоение грамматического и

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	обсуждение текста	лексического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам С. 124-129 [1], С. 131-137 [3] из основного списка литературы. Изучение материала, выполнение заданий С. 18-23 [7] из дополнительной литературы
Подготовка к практическим занятиям	Причастие II. Составить сообщение о работе радара и сонара. Выполнение упражнений на закрепление грамматического и лексического материала по изученной теме. Написание CV	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 12. Business Letter		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод и обсуждение текста	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам. Изучение материала С. 40-44 [7] из дополнительной литературы.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение всех пройденных грамматических тем. Выполнение упражнений на закрепление лексического грамматического материала по изученной теме	Подготовка к промежуточной аттестации. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение,

		используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-231)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета DVD-проигрыватель Телевизор Наушники Динамики (усилители звука) Набор учебно-наглядных пособий
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-230)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Телевизор Магнитола (с DVD, USB) Набор учебно-наглядных пособий
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-229)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Моноблок Телевизор Магнитола (с DVD, USB)
4.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-228)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Ноутбук Моноблок Телевизор Магнитола (с DVD, USB)
5.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		образовательную среду университета

Б1.О.04 ФИЛОСОФИЯ

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных динамических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных направлениях философской мысли и базовых философских категориях, о методах эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязи, о принципах системного подхода, а также об особенностях этики, философии в культурах народов мира; формирование умений использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции, а также умения проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагать собственную этическую позицию; приобретение практических навыков абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач, а также навыков анализа культурного разнообразия; формирования собственной мировоззренческой позиции, этическими принципами межкультурного взаимодействия.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода З(УК-1)-1	Называет основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции У(УК-1)-1	Использует философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществляет поиск и систематизирует получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач В(УК-1)-1	Применяет навыки абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач – РО-3

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Особенности этики, философии в культурах народов мира З(УК-5)-2	Поясняет базовые особенности этики, философии в культурах народов мира – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагать собственную этическую позицию З(УК-5)-2	Проводит сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагает собственную этическую позицию – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа культурного разнообразия, формирования собственной мировоззренческой позиции, этическими принципами межкультурного взаимодействия В(УК-5)-2	Обладает навыками анализа культурного разнообразия, формирования собственной мировоззренческой позиции, применяет этические принципы межкультурного взаимодействия – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела(подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					(в том числе практическая)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Предмет философии и ее исторические типы	6	4				10	20	
2	Основные проблемы онтологии	4	2				6	12	
3	Философия познания	4	2				6	12	
4	Социальная философия и философия истории	4	2				8	14	
5	Философская антропология	4	2				8	14	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
ИТОГО по дисциплине		22	12				38	72	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Предмет философии и ее исторические типы. Философия как социокультурное явление. Мироззрение и философия, возникновение философии как мировоззренческой рефлексии, осуществляемой в понятиях и формах логики. Роль философии в жизни человека и общества. Проблема основного вопроса философии, основные варианты формулировки: И. Кант, Ф. Энгельс. А. Камю. Проблема метода в философии, ее генезис. Диалектика и адиалектика. Философия, наука, религия: специфика философского знания. История философии как процесс. Специфика истории философии. Основные направления, школы философии и этапы развития. Зарождение философской мысли. Специфика, основные проблемы, направления и представители древней философии Индии и Китая, философии Античности, Средневековья, Ренессанса (Возрождения). Философия Нового времени (XVII- XIXвв.) и Новейшего времени (XX- XXIвв.): специфика и проблематика. Основные особенности и представители Русской философии этого периода	PO-1, PO-4
2	Основные проблемы онтологии. Основные проблемы онтологии. Учение о бытии. Категории бытия, существования и их модусов. Диалектика бытия и небытия. Основные формы бытия. Понятие «реальность», виды реальности. История формирования понятия «материя». Проблема философского определения материи. Движение, пространство и время в философском осмыслении. Современная естественно-научная	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	картина материального мира, его структуры. Понятия материального и идеального. Философские интерпретации феномена сознания: креационизм и эволюционизм. Сознание и мозг. Структура и функции сознания. Человеческое сознание и психика животных. Проблема искусственного интеллекта. Место психики и разума в структуре бытия	
3	Философия познания. Философия познания. Познание, его возможности и границы. Истоки и сущность человеческого познания. Субъект и объект познания, их диалектика. Единство чувственного и рационального познания, их основные формы. Наука как высший уровень теоретического познания. Проблема истины и ее достижимости. Понятие истины. Проблема критериев истины. Практика – объективный критерий истины. Диалектика: ее основные законы и категории. Универсальные связи бытия. Классическая формулировка диалектики Г.В.Ф. Гегелем: объективная диалектика мира и субъективная диалектика познания. Основные законы диалектики: закон единства и борьбы противоположностей, закон взаимного перехода количественных и качественных изменений, закон отрицания отрицания. Особенности категорий диалектики. Методологическое значение основных законов и категорий диалектики. Развитие диалектики в общей теории систем и синергетике	РО-1
4	Социальная философия и философия истории. Общество как объект философского анализа. Основные направления развития представлений о закономерностях развития общества. Формационная и цивилизационная концепции. Проблема построения теоретической модели общества. Общая классификация подходов к определению детерминант развития общества. Гражданское общество и государство. Общество и культура. Структура общества. Специфика социальных законов. Проблема движущих сил истории. Историческая необходимость и сознательная деятельность людей. Понятие «Великая личность», ее место в историческом процессе, возможности и их границы. Глобальные проблемы современности: политические, экологические, демографические, экономические, духовные. Пути их решения. Взаимодействие цивилизаций. Будущее человечества: перспектива физического и духовного выживания и развития. Концепции устойчивого развития и ноосферной коэволюции	РО-1, РО-4
5	Философская антропология. Специфика и актуальность философского рассмотрения человека, краткая история проблемы. Проблема определения сущности Человека. Атрибутивные свойства Человека. Сущность Человека и его существование. Человек, индивидуальность, личность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке.	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Личность и проблема ценностной ориентации. Природа ценностей, их классификация и иерархия. религиозные, нравственные, эпистемологические, эстетические ценности. Проблема определения добра и зла в истории человечества. Мораль, справедливость, право. Свобода и любовь как универсальные ценности. Проблема обретения смысла жизни. Представления о смерти и бессмертии. Представления о счастье, его достижимости	

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Философия как социокультурное явление. История философии как процесс	РО-2, РО-3
2	Основные проблемы онтологии. Мир как совокупная реальность	РО-2, РО-3
3	Философия познания: основные проблемы. Диалектика познания	РО-2, РО-3
4	Социальная философия и философия истории. Глобальные проблемы современности	РО-4, РО-5, РО-6
5	Философская антропология. Проблема духовных ценностей и смысла жизни Человека	РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;

промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Брагин, А. В. Философия для бакалавров [Электронный ресурс]: курс лекций / А. В. Брагин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082213480484100002736547 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Ерофеева, К. Л. Философия человека: антропология и аксиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. Л. Ерофеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—216 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422460104731900008402 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Куликова, О. Б. Основные проблемы онтологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Б. Куликова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—156 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа :	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916375418596500007227 .		
4	Куликова, О. Б. Философия познания: анализ основных проблем. Общая характеристика методов научного познания [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Б. Куликова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—90 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422261646545200005769 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Максимов, М. В. Предмет философии и ее исторические типы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. В. Максимов, Л. М. Максимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электронная версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309502331700000749377 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Алексеев, П. В. Философия: учебник для вузов / П. В. Алексеев, А. В. Панин ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова .—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Проспект: Изд-во Моск. ун-та, 2005.—608 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	79
2	Введение в философию: учебное пособие для вузов / И. Т. Фролов и др.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Республика, 2004.—623 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	48
3	Спиркин, А. Г. Философия: учебное пособие / А. Г. Спиркин.—2-е изд.—М.: Гардарики, 2003.—736 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	91
4	Философия: хрестоматия / Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации; сост. К. Х. Делокаров [и др.]; отв. ред. К. Х. Делокаров, С. Б. Роцинский.—М.: РАГС, 2006.—768 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	28
5	Философия: учебник для вузов / А. А. Оганов и др. ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; под ред. А. Ф. Зотова, В. В. Миронова. А. В. Разина.—[2-е изд., перераб. и доп.].—М.: Академический Проект: Трикста, 2004.—688 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	47

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	http://filosof.historic.ru	Электронная библиотека по философии	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
14	https://www.philosophy.ru	Философский портал	Свободный доступ
15	https://nbmgu.ru	Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Предмет философии и ее исторические типы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Основные проблемы онтологии		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Философия познания		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Социальная философия и философия истории		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Философская антропология		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

проведение учебных занятий с использованием презентаций;

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
3	Помещения для самостоятельной работы	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.05 КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Б1.О.06 ПРАВОВЕДЕНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРАВОВЕДЕНИЕ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных правовых понятиях, источниках и содержании отраслей российского права; формирование умений находить и анализировать правовые нормы для определения юридически обоснованных способов решения различных ситуаций в общественных и профессиональных отношениях; приобретение практического опыта применения правовых норм для юридически обоснованного решения задач в рамках поставленной цели.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные правовые понятия, источники и содержание отраслей российского права З(УК-2)-1	Называет и объясняет основные правовые понятия, имеет представление об источниках и содержании отраслей российского права – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Находить и анализировать правовую информацию, необходимую для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения У(УК-2)-1	Находит и анализирует правовые нормы, необходимые для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора юридически обоснованных способов их решения – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения действующих правовых норм для наиболее эффективного решения задач в рамках поставленной цели В(УК-2)-1	Применяет правовые нормы для юридически обоснованного решения задач в рамках поставленной цели – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости)

(при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ ра зд ел а (п од ра зд ел а)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Са м ос то ят ел ьн ая ра бо та (в то м чи сл е пр ак ти че ск ая по дг от ов ка)	Вс ег о ча со в
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Кон троль само стоя тель ной рабо ты		
		Лек ции	Пра ктич ески е зая тия	Лаб орат орн ые рабо ты	Кур сово е прое ктир ован ие				
1	Основы теории права	4	2				6	12	
2	Основы конституционного права РФ	2	2				6	10	
3	Основы гражданского права РФ	4	2				6	12	
4	Основы семейного права РФ	2	2				4	8	
5	Основы трудового права РФ	2	2				6	10	
6	Основы административного права РФ	2	2				6	10	
7	Основы уголовного права РФ	2	2				6	10	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
ИТОГО по дисциплине		18	14				40	72	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<p>Основы теории права. Понятие права. Объективное и субъективное право. Признаки права. Норма права: понятие, структура, классификация. Институт, отрасль, система права. Источники (формы) права. Основные правовые системы современности. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения. Юридические факты и их классификация. Понятие и виды правонарушений. Состав правонарушения: объект, объективная сторона, субъект, субъективная сторона правонарушения. Юридическая ответственность как правоотношение. Виды юридической ответственности. Основания освобождения от юридической ответственности. Реализация права: понятие, формы. Виды правоприменительных актов</p>	РО-1
2	<p>Основы конституционного права РФ. Сущность конституции, ее формы и структура. Общая характеристика Конституции РФ от 12 декабря 1993 г. Понятие и содержание основ конституционного строя РФ. Понятие и основные принципы конституционно-правового статуса человека и гражданина в РФ. Понятие, сущность и принципы федеративного устройства РФ. Понятие и признаки органов государственной власти в РФ, их система. Конституционные основы организации местного самоуправления в РФ</p>	РО-1
3	<p>Основы гражданского права РФ. Предмет, принципы и источники гражданского права. Субъекты гражданского права. Правосубъектность физических лиц. Юридические лица как субъекты гражданского права. Порядок и способы образования юридических лиц. Организационно-правовые формы юридических лиц. Реорганизация и прекращение деятельности юридических лиц. Понятие и виды объектов гражданских прав. Деньги и ценные бумаги как объекты гражданских прав. Особенности гражданско-правового режима валютных ценностей. Понятие, признаки и виды вещных прав. Содержание и виды права собственности. Основания возникновения и прекращения права собственности. Право интеллектуальной собственности. Понятие, основания возникновения и виды гражданско-правовых обязательств. Способы прекращения обязательств. Понятие, виды и форма гражданско-правового договора. Понятие наследования. Место и время открытия наследства. Наследование по закону. Наследование по завещанию. «Недостойные» и «обязательные» наследники</p>	РО-1

4	<p>Основы семейного права РФ. Понятие семьи и семейных правоотношений. Условия и порядок заключения брака. Основания и порядок прекращения брака. Личные неимущественные и имущественные правоотношения между супругами. Права и обязанности родителей и детей. Лишение и ограничение родительских прав. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей: усыновление (удочерение), опека и попечительство, приемная семья. Алиментные обязательства в семейном праве</p>	РО-1
5	<p>Основы трудового права РФ. Понятие, источники и принципы трудового права. Коллективный договор. Трудовой договор. Переводы и перемещения работников. Прекращение трудового договора. Защита персональных данных работников. Понятия и виды рабочего времени. Совместительство и совмещение. Сверхурочная работа и ее условия. Время отдыха: перерыв, отпуск (виды, условия, продолжительность), выходные дни, нерабочие праздничные дни. Оплата труда. Поощрения, льготы и компенсации. Ответственность в трудовом праве. Виды дисциплинарных взысканий за нарушение трудовой дисциплины. Способы защиты трудовых прав работников</p>	РО-1
6	<p>Основы административного права РФ. Предмет и источники административного права. Специфика субъектов административного права. Понятие, особенности и виды административно-правовых норм. Понятие, основные черты и виды административных правоотношений. Понятие и виды административных правонарушений. Понятие признаки и основания административной ответственности. Состав административного проступка. Основания освобождения от административной ответственности. Понятие и виды административного принуждения. Понятие и виды административного взыскания. Процедура производства по делам об административных правонарушениях: принципы и стадии</p>	РО-1
7	<p>Основы уголовного права РФ. Предмет и источники уголовного права. Понятие и признаки преступления. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Стадии совершения умышленного преступления. Категории преступлений. Ответственность несовершеннолетних. Понятие и основания уголовной ответственности. Презумпция невиновности. Формы соучастия в преступлении. Ответственность соучастников преступления. Понятие множественности преступлений. Значение рецидива для квалификации преступления и назначение наказания. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний. Условное осуждение. Уголовная ответственность за коррупционные преступления. Уголовно-правовая квалификация и ответственность за экстремизм и терроризм</p>	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Основы теории права	РО-1
2	Основы конституционного права РФ	РО-2
3	Основы гражданского права РФ. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-2, РО-3
4	Основы семейного права РФ	РО-2
5	Основы трудового права РФ	РО-2, РО-3
6	Основы административного права РФ. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-2, РО-3
7	Основы уголовного права РФ	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2, РО-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2

5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-2, PO-3
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-2, PO-3
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Котова, Ксения Алексеевна. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. А. Котова, С. Ю. Лисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017112013182987400002737558	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
2	Котова, К. А. Правоведение [Электронный ресурс]: практикум / К. А. Котова, С. Ю. Лисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—91 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016050416051346800000749357 .	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Печенкина, Н. А. Пакет тестовых вопросов и заданий по курсу "Правоведение" [Электронный ресурс]: методические рекомендации для студентов технических специальностей / Н. А. Печенкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; Каф. связей с общественностью и массовых коммуникаций.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422483192790500001149 .	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
2	Запорожец, С. А. Конституционное право Российской Федерации: конспект лекций : учебное пособие / С. А. Запорожец. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 227 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164924 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Панфилова, В. И. Гражданское право (в схемах и таблицах) : учебное пособие / В. И. Панфилова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179383 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Суденко, В. Е. Уголовное право. Общая часть : альбом / В. Е. Суденко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188786 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	Смоленский, М. Б. Основы трудового права : учебное пособие / М. Б. Смоленский. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-88814-896-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147361 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
6	Семейное право : учебно-методическое пособие / составитель А. А. Билдинмаа. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156201 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Всеобщая декларация прав человека: принята Генеральной Ассамблеей ООН 10.12.1948	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Декларация прав и свобод человека и гражданина: принята Верховным Советом РСФСР 22.11.1991	ИСС «КонсультантПлюс»
4	Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
5	Семейный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.1995 № 223-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
6	Трудовой кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
7	Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
8	Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
9	О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
10	О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
11	О национальном плане противодействия коррупции на 2018–2020 годы: указ Президента Российской Федерации от 29.06.2018 № 378 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ

4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	http://www.kremlin.ru	Официальный сайт Президента Российской Федерации	Свободный доступ
14	http://council.gov.ru	Официальный сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
15	http://duma.gov.ru	Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
16	http://government.ru	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основы теории права		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Основы конституционного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Основы гражданского права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Основы семейного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Основы трудового права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Основы административного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Основы уголовного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;

– использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.07.01 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ

Б1.О.07.02 ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ФИНАНСЫ

Б1.О.07.03(К) ЗАЧЕТЫ ПО МОДУЛЮ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Менеджмента и маркетинга</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЮ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения модуля являются получение систематизированных знаний об экономике как системе, экономической культуре, в том числе финансовой грамотности, формирование умений выявлять особенности экономических систем, выбирать и применять инструменты управления личными финансами, приобретение практических навыков расчета экономических показателей, принятия индивидуальных финансовых решений.

Планируемые результаты обучения (РО) по модулю – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю
<i>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов, формы участия государства в экономике З(УК-9)-1	Формулирует и объясняет базовые экономические понятия, экономические показатели, ресурсы и ограничения на макро- и микроуровнях, комплексные представления о функционировании национальной экономики и ее влиянии на поведение экономических агентов – РО-1
Основные методы и инструменты, используемые для управления личными финансами, принципы и технологии управления личным бюджетом З(УК-9)-2	Называет основные этапы жизненного цикла индивида, поясняет специфику краткосрочных и долгосрочных финансовых задач на каждом этапе жизненного цикла, раскрывает принципы и технологии управления личным бюджетом, основные виды личных доходов и расходов, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами, характеризует основные финансовые институты РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений на уровне мировой и национальной экономики, организации, домохозяйства У(УК-9)-1	Делает выводы о преимуществах и недостатках различных видов экономической политики государства, фирмы, предприятия и поведения домохозяйств на основе расчета показателей системы национальных счетов, деятельности фирмы, предприятия, домохозяйства – РО-3
Решать типичные задачи управления личными финансами и выбирать инструменты для достижения поставленных финансовых целей У(УК-9)-2	Анализирует тенденции личного потребления, формирует личный бюджет, выбирает инструменты управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей и сравнивает их по критериям доходности, надежности, ликвидности, составляет расчеты, отражающие взаимодействие индивида с государством и основными финансовыми институтами – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками критической оценки информации о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны и ее отдельных отраслей В(УК-9)-1	Определяет цели и задачи, оптимальные способы их решения в рамках имеющихся ресурсов и ограничений на различных экономических уровнях, методами и навыками анализа и оценки состояния национальной экономики, фирм, предприятий и домохозяйств – РО-5
Навыками использования инструментов управления личными финансами и оценки индивидуальных рисков, связанных с экономической деятельностью В(УК-9)-2	Разрабатывает личный финансовый план, направленный на достижение поставленных финансовых целей, обладает навыками оценки индивидуальных рисков, связанных с экономической деятельностью и с использованием инструментов управления личными финансами – РО-6

2. МЕСТО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА МОДУЛЯ

Общая трудоемкость (объём) модуля составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура модуля по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела модуля	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Основы экономики	20	12				40	72	
2	Персональные финансы	8	12				52	72	
	Промежуточная аттестация								
		Зачет							
	ИТОГО по модулю	28	24				92	144	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основы экономики	
1.1	Введение в экономическую теорию. Факторы производства и их классификация. Экономическая система: сущность, классификации. Экономические категории и законы. Предмет и функции экономической теории. Методы исследования экономических явлений. Сущность и основные свойства рыночной экономики	РО-1

1.2	Микроэкономика. Содержание законов спроса и предложения, эластичность спроса и предложения. Понятие рыночного равновесия и неравновесия, кризисов дефицита и перепроизводства. Основные положения количественной (кардиналистской) теории полезности и порядковой (ординалистской) теории полезности. Капитал предприятия и его структура. Кругооборот и оборот капитала предприятия. Моральный и физический износ элементов основного капитала предприятия. Амортизация и методы ее расчета. Структура издержек и прибыли предприятия в краткосрочном и долгосрочном периодах	PO-1
1.3	Макроэкономика. Основные и производные показатели СНС. Совокупный спрос и совокупное предложение, теории макроэкономического равновесия и неравновесия (экономические циклы, инфляция, занятость и безработица). Экономический рост: виды, источники, факторы. Экономические функции государства в смешанной экономике, налогово-бюджетная, кредитно-денежная и социальная политики государства	PO-1
1.4	Мировая и переходная экономика. Международное разделение труда. Формы мировых экономических отношений. Мировая валютная система. Основные черты и проблемы переходной экономики	PO-1
2	Персональные финансы	
2.1	Основные понятия персональных финансов. Основные этапы жизненного цикла индивида, специфика краткосрочных и долгосрочных финансовых задач на каждом этапе жизненного цикла. Альтернативность текущего потребления и сбережения. Целесообразность личного финансового планирования. Основные финансовые институты и принципы взаимодействия индивида с ними	PO-2
2.2	Управление личным бюджетом. Принципы и технологии управления личным бюджетом. Основные виды личных доходов и расходов. Программные продукты для ведения личного бюджета	PO-2
2.3	Методы и инструменты управления личными финансами. Банковские вклады, кредиты, страхование, недвижимость, ценные бумаги, валюта. Источники информации о финансовых услугах. Критерии выбора инструментов управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей. Налогообложение физических лиц	PO-2
2.4	Индивидуальные финансовые риски. Виды и источники индивидуальных экономических и финансовых рисков, способы их оценки и снижения. Сущность и функции предпринимательской деятельности как источника личного дохода. Риски, связанные с предпринимательской деятельностью. Риски, связанные с мошенничеством в финансовой сфере	PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Основы экономики	
1.1	Предмет, методы и функции экономической теории. Становление экономической науки. Рыночная экономика как особый тип экономической системы	PO-3
1.2	Основы теории спроса и предложения. Особенности ценообразования и конкуренции в различных рыночных структурах. Спрос, предложение и цена на рынках ресурсов. Организационно-правовые формы предприятий. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-3, PO-5
1.3	Введение в макроэкономику. Национальный продукт и проблемы его измерения. Совокупный спрос и совокупное предложение. Проблемы экономического роста. Промышленные циклы. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Экономическая роль государства. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-3, PO-5

1.4	Мировая экономика и экономический рост. Особенности переходной экономики России	PO-3
2	Персональные финансы	
2.2	Формирование и управление личным бюджетом, применение программных продуктов для ведения личного бюджета	PO-4
2.3	Расчет доходности банковского вклада. Составление графика погашения кредита. Расчет эффективной процентной ставки. Расчет налоговых вычетов по налогу на доходы физических лиц. Сравнение и выбор вариантов формирования пенсионных накоплений и страхования жизни. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-4
2.4	Оценка индивидуальных рисков, связанных с управлением личными финансами. Противодействие различным формам мошенничества в финансовой сфере. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-4, PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Основы экономики	
1.1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3
1.2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3, PO-5
1.3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3, PO-5
1.4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3, PO-5
2	Персональные финансы	
2.1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2
2.2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-4
2.3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-4
2.4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МОДУЛЮ

Для самостоятельной работы при изучении модуля обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МОДУЛЮ

Программой модуля предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по модулю.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых модулем.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по модулю), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения модуля.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по модулю.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО МОДУЛЮ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Терехова, Н. Р. Экономика [Электронный ресурс]: курс лекций / Н. Р. Терехова ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—220 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016042514143333100000743264 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Терехова, Н. Р. Экономическая теория (экономика) [Электронный ресурс]: сборник заданий и задач / Н. Р. Терехова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017101214395653600002735632 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Кутурина, Е. П. Управление личными финансами [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / Е. П. Кутурина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. менеджмента и маркетинга ; ред. Ю. Ф. Битеряков.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017112112120984900002733697 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Терехова, Н. Р. Рынок ресурсов и факторные доходы [Электронный ресурс]: методические указания для студентов технических специальностей / Н. Р. Терехова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. общей экономической теории ; под ред. В. В. Борисова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422243928541900008638 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Терехова, Н. Р. Экономика. (Экономическая теория) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Р. Терехова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—416 с: граф.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422451183235700006357 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

3	Макашина, О. В. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Налоги и налогообложение" [Электронный ресурс] / О. В. Макашина, М. А. Чистилина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. менеджмента и маркетинга ; под ред. Ю. Ф. Битерякова.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—48 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015051416020367400000741671	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
---	---	--------------------	--------------------

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая: федеральный закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая: федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
3	О рынке ценных бумаг: федеральный закон от 22.04.1996 № 39-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
4	Об организации страхового дела в Российской Федерации: закон РФ от 27.11.1992 № 4015-1 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
5	О защите прав потребителей: закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ МОДУЛЯ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ

8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный доступ
13	https://www.nalog.gov.ru	Федеральная налоговая служба: официальный сайт	Свободный доступ
14	https://pfr.gov.ru	Пенсионный фонд Российской Федерации: официальный сайт	Свободный доступ
15	http://cbr.ru	Центральный банк Российской Федерации: официальный сайт	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам модуля приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основы экономики		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [1, 2] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим заданиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Раздел 2. Персональные финансы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [3] Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 [1, 2, 3, 4, 5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим заданиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЮ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по модулю применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЮ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.08.01 ЛИЧНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕ КАРЬЕРОЙ

Б1.О.08.02 АНТИКОРРУПЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Б1.О.08.03 КОНФЛИКТОЛОГИЯ

Б1.О.08.04 ИНКЛЮЗИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

**Б1.О.08.05(К) ЗАЧЕТЫ ПО МОДУЛЮ «ОСНОВЫ ЛИЧНОСТНОГО И
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОРАЗВИТИЯ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«ОСНОВЫ ЛИЧНОСТНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОРАЗВИТИЯ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>
	<u> </u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЮ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения модуля являются получение систематизированных знаний о поведении личности с учётом особенностей человеческой психики, влияния внешней среды и межличностных отношений, формирование умений управлять своим временем, поведением, эмоциями, карьерным ростом, приобретение практических навыков и методов повышения личной эффективности для рациональной организации своей деятельности (личностного и профессионального роста) и участия в социальных коммуникациях; формирование у обучающихся стремления и готовности к осознанному построению жизненных (личностных и профессиональных, в т.ч. карьерных) планов в соответствии с собственными способностями, интересами и убеждениями.

Планируемые результаты обучения (РО) по модулю – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю
<i>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия З(УК-3)-1	Называет и объясняет базовые категории конфликтологии, закономерности возникновения и развития разных типов конфликтов, стратегии и тактики поведения в конфликтных ситуациях, технологии управления конфликтами, осмысливает содержание конфликтных ситуаций и собственный опыт поведения в различных типах конфликтах, осознает личностные качества, мешающие разрешению конфликтов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста У(УК-3)-1	Анализирует особенности и формы протекания конфликтов различных типов и их последствия для эффективности построения межличностных, групповых и организационных коммуникаций, оценивает возможности использования различных стратегий поведения в процессе конфликтного взаимодействия, проявляет стремление к оптимизации личного поведения в конфликтах путём овладения коммуникативными умениями, навыками саморегуляции, критического мышления, принятия решения, а также путём самовоспитания и саморазвития личностных качеств (ответственность, целеполагание и др.) – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем В(УК-3)-1	Обладает навыками управления конфликтными ситуациями с учётом индивидуально-психологических характеристик субъектов конфликтного взаимодействия, проявляет стремление к сотрудничеству в групповой деятельности – РО-3
<i>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда З(УК-6)-1	Называет и объясняет основы личной и профессиональной эффективности, технологию управления собственной деятельностью и карьерным ростом, технологию формирования в себе важнейших личностных качеств и навыков, осознает свои возможности и ограничения – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение во выбранной траектории У(УК-6)-1	Выделяет и реализовывает цели, приоритеты собственной деятельности, разрабатывает планы на различные временные промежутки, проявляет устойчивое желание к личностному и профессиональному (в том числе карьерному) самосовершенствованию – РО-5

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей В(УК-6)-1	Использует методы и приёмы повышения личной и профессиональной эффективности, навыками планирования собственной деятельности с учётом приоритетов, навыками самооценки, самоорганизации и самоконтроля, строит жизненные планы в соответствии осознанием собственных навыков, интересов, убеждений и ценностей – РО-6

2. МЕСТО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОПВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА МОДУЛЯ

Общая трудоемкость (объём) модуля составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 72 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура модуля по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела модуля	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Личная эффективность и управление карьерой	20	12				4	36
2	Антикоррупционное поведение	2	2				32	36
3	Конфликтология	20	12				4	36
4	Инклюзивная психология	2	2				32	36
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по модулю		44	28				72	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Личная эффективность и управление карьерой	
	Личная эффективность. Навыки личной эффективности. Понятие «эффективность», «личная эффективность». Модели личной эффективности по С. Р. Кови, по Б. Берчарду, по Э. Гилберту.	РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<p>Технология развития умений и навыков. Знание, умения, навыки как психические образования. Формирование, знаний, умений и навыков. Привычка. Формирование привычки. Привычки высокоэффективных людей. Самообразование. Технология личной эффективности. Жёсткие и гибкие этапы в системе повышения личной эффективности. Экспресс упражнения, направленные на осознание своих личностных качеств.</p> <p>Целеполагание. Цель: определение, виды, классификация. Ключевые аспекты при целеполагании. Целеполагание и процесс достижения цели. Свойства цели. Технологии постановки цели: SMART-метод, SWOT-анализ, ТОТЕ-метод, Пирамида Франклина, дерево целей, ментальные карты и др. Упражнения и задания, направленные на развитие навыка целеполагания.</p> <p>Планирование. Долгосрочное планирование. Краткосрочное планирование. Основы контекстного планирования. Гибко-жесткое планирование (по Г.А. Архангельскому). Альпийский метод планирования. Инструменты планирования. Упражнения и задания, направленные на развитие навыка планирования.</p> <p>Организация и реализация деятельности. Цикличность работоспособности человека. Эффективное решение больших трудоёмких задач: техника «слон» метод «швейцарского сыра», техника помидора, метод «будильника», метод «большого будильника». Решение мелких неприятных задач: техника «лягушки», метод «Стратегическая картонка», контроль за исполнением с помощью «Таблицы ежедневных дел». Правила организации эффективного отдыха. Самонастройка на решение задач.</p> <p>Управление эмоциями. Общая характеристика эмоциональной сферы личности. Психологическая саморегуляция. Управление эмоциями как фактор эффективной деятельности. Стресс. Методы управления стрессом.</p> <p>Введение в планирование карьеры. Профессиональное развитие. Профессиональная успешность: объективная и субъективная сторона. Модели успешного профессионального поведения. Карьера, ее типы и этапы. Инструменты планирования карьеры</p>	
2	Антикоррупционное поведение	
	<p>Коррупция как социальное явление. Междисциплинарный подход в формировании антикоррупционного поведения. Понятие и причины коррупции, ее негативные последствия. Примеры коррупционного поведения. Необходимость противостоять коррупции. Значение и способы противодействия коррупции. Основы правового регулирования противодействия коррупции. Нравственные и психологические аспекты формирования антикоррупционного поведения</p>	—
3	Конфликтология	
	<p>Теория конфликта. Понятие конфликта и его сущность. Основные свойства конфликта. Основные элементы конфликта. Причины возникновения конфликтов. Позитивные и негативные функции конфликта. Основные стадии развития конфликта. Примеры конструктивного и деструктивного конфликта.</p> <p>Видовое разнообразие конфликтов. Внутриличностные конфликты: понятие, особенности, виды. Понятие межличностного конфликта и его особенности. Конфликты в организации. Виды организационных конфликтов и причины их возникновения. Экспресс-упражнение и задания, направленные на осознание обучающимися собственного поведения в различных типах конфликтах.</p> <p>Поведение личности в конфликте. Психологические особенности личности, влияющие на возникновение конфликтов. Конфликтные личности и их типология. Стратегии поведения в конфликте. Рациональное поведение в конфликте. Экспресс-упражнения и задания, направленные на осознание обучающимися своих поведенческих стратегий в конфликтных ситуациях.</p> <p>Технологии управления конфликтами. Понятие и содержание процесса</p>	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<p>управления конфликтами. Прогнозирование, предупреждение / стимулирование, регулирование, разрешение конфликта. Экспресс-упражнения и задания, направленные на осознание обучающимися своих качеств, мешающих разрешению конфликтов.</p> <p>Методы управления и предупреждения конфликтов. Внутриличностные методы. Структурные методы. Межличностные методы. Персональные методы (ресурсы руководителя). Педагогические и административные способы разрешения конфликта. Методы, включающие ответные агрессивные действия</p>	
4	Инклюзивная психология	
	<p>Теоретические основы дефектологии. Современные представления о нормальном и отклоняющемся развитии. Проблемасоциализации и включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в общественную и профессиональную деятельность. Новая роль человека с инвалидностью в обществе. Основные нозологии людей с инвалидностью. Особенности первого контакта с человеком с инвалидностью. Экстрабилити – особые способности человека с инвалидностью. Общие правила взаимодействия с людьми с инвалидностью. Социальная интеграция. Безбарьерная среда и её составляющие</p>	–

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Личная эффективность и управление карьерой	
	<p>Мои цели. Проактивный и реактивный подход к решению проблем. Колесо жизненного баланса. Анализ и актуализация базовых ценностей. Цели (технология Smart). Упражнения издания, направленные на осознание своих ценностей и целей.</p> <p>Приоритизация и декомпозиция. Приоритизация и ее правила. Оценка правильности приоритетов и распространённые ошибки приоритизации. Достижение баланса в целях, задачах и действиях. Модели, техники и принципы приоритизации. Принцип Парето. Матрица Эйзенхауэра. Упражнения и задания направленные, на осознание своих личных профессиональных приоритетов. Решение ситуационных задач.</p> <p>Формула эффективного планирования дня. Шаг 1: формирование списка дел. Шаг 2: расстановка приоритетов. Шаг 3: фиксация событий в календаре. Решение ситуационных задач.</p> <p>Поглотители времени. Прерывающие события. Время, потраченное впустую. Хаос. Эмоциональное состояние. Промахи в управлении и коммуникациях. Беседа, направленная на актуализацию студентами своих ограничений в деятельности. Упражнения и задания, направленные на минимизацию этих ограничений.</p> <p>Развитие навыков личной организованности. Методы повышения личной эффективности. Самообразование. Привычки высокоэффективных людей. Психологическая саморегуляция. Управление эмоциями</p> <p>Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК1, ПК2)</p>	РО-5
2	Антикоррупционное поведение	
	<p>Правовой анализ коррупции как преступления. Субъекты и объекты коррупционных преступлений. Ответственность за коррупционные правонарушения. Решение ситуационных задач.</p>	–

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Конфликтология	
	Тактика конфликтного поведения: определение сущности и содержание конфликта, выбор стиля общения с оппонентами в условиях конфликта, противостояние влиянию и манипуляциям, способы разрешения конфликта. Упражнения и задания, направленные на изменение взгляда в отношении поведения в конфликтной ситуации (от импульсивных действий к осмысленным и конструктивным; от борьбы к сотрудничеству). Комплексная диагностика конфликта, определение его параметров. Этапы диагностики конфликта и их содержание. Методика картографии конфликта. Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК1, ПК2)	РО-2
4	Инклюзивная психология	
	Специфика выстраивания взаимодействия, с лицами имеющие ограничения по здоровью и инвалидностью. Дискуссия о социализации и включении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в общественную и профессиональную деятельность. Психологические особенности людей с ограниченными возможностями здоровья. Упражнения по формированию навыков эффективного взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья	–

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-5, РО-6
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	–
	Работа с конспектами лекций	–
	Подготовка к тестированию	–
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2, РО-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	–
	Работа с конспектами лекций	–
	Подготовка к тестированию	–

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МОДУЛЮ

Для самостоятельной работы при изучении модуля обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МОДУЛЮ

Программой модуля предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;

промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по модулю.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОПВО), формируемых модулем.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по модулю), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения модуля.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по модулю.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО МОДУЛЮ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Епишкин, И. А. Навыки личной эффективности : учебно-методическое пособие / И. А. Епишкин, И. Ю. Подгурная. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175754 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Иванова, М. А. Повышение уровня правосознания граждан и популяризация антикоррупционных стандартов поведения	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	:учебник / М. А. Иванова. — Оренбург :ОГУ, 2017. — 513 с. — ISBN 978-5-7410-1829-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110661 .		
3	Бутырина, М. В. Конфликтный менеджмент: учебно-методическое пособие / М. В. Бутырина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2009.—272 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Белова, Е. О. Тайм-менеджмент : учебное пособие / Е. О. Белова. — Краснодар :КубГТУ, 2019. — 319 с. — ISBN 978-5-8333-0895-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151188 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Мальшева, О. В. Тайм-менеджмент: в обществе, на предприятии и в личной жизни : учебное пособие / О. В. Мальшева, О. А. Зюрина. — Самара :СамГУПС, 2019. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145831 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Романова, Н. Р. Психология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Р. Романова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—156 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015041011352907700000745712 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Голованова, И. И. Саморазвитие и планирование карьеры : учебное пособие / И. И. Голованова. — Казань :КФУ, 2013. — 196 с. — ISBN 978-5-00019-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72811 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	Анцупов, А.Я. Конфликтология: [учебник для вузов] / А. Я. Анцупов, А. И. Шипилов.—3-е изд.—М.[и др.]: Питер, 2008.—496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
6	Шалагин, А.Е. Формирование антикоррупционного поведения и противодействие коррупции / А. Е. Шалагин, М. Ю. Гребенкин // Ученые записки Казанского юридического института МВД России. — 2020. — № 1. — С. 40-47. — ISSN 2541-8262. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/312687 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
7	Григорович, Л. А. Педагогика и психология: учебное пособие / Л. А. Григорович, Т. Д. Марцинковская.—М.: Гардарики, 2003.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
8	Столяренко, Л. Д. Психология и педагогика для технических вузов / Л. Д. Столяренко, В. Е. Столяренко.—Изд. 2-е, доп. и перераб.—Ростов-н/Д: Феникс, 2004.—512 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
9	Гуревич, П. С. Психология и педагогика: [учебник для вузов] / П. С. Гуревич.—М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.—320 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
10	Реан, А. А. Психология и педагогика: [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. Н. Розум.—М.[и др.]: Питер, 2008.—432 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	75

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
3	О противодействии коррупции: федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
4	О мерах по противодействию коррупции: указ Президента РФ от 19.05.2008 № 815 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ МОДУЛЯ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам модуля приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Личная эффективность и управление карьерой		
Работа с учебно-	Перечень вопросов	Чтение основной литературы, указанной в

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	представлен в подразделах 3.2, 3.3	подразделе 6.1 [1] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2, 4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим заданиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Антикоррупционное поведение		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [2] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [6] Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 [1, 2, 3, 4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к тестированию	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение тренировочного тестирования в ЭИОС Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Конфликтология		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим заданиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Инклюзивная психология		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [3, 7, 8, 9, 10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к тестированию	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение тренировочного тестирования в ЭИОС Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЮ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по модулю применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЮ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
34.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
35.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
36.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.09 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Кафедра безопасности жизнедеятельности

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о процессах, приводящих к возникновению техногенных воздействий в повседневной жизни, при производстве продукции, в чрезвычайных ситуациях, приобретение умений анализировать и применять способы защиты от опасных воздействий, овладение навыками создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы и закономерности возникновения вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества – З(УК-8)-1	теоретические основы и закономерности возникновения вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и применять способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – У(УК-8)-1	анализировать и применять способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов на основе рационального выбора и применения способов защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности или поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – В(УК-8)-1	навыками создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов на основе рационального выбора и применения способов защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности или поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч., практическая подготовка обучающихся составляет - ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (по драде ла)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теоретические основы безопасности техногенной деятельности	2	–	–	–	–	3	5
1.1	Определение понятия опасности	1	–	–	–	–	1	2
1.2	Показатели и разновидности техногенных воздействий при производственной деятельности	1	–	–	–	–	2	3
2	Детерминированные воздействия производственной среды и технических устройств	8	–	12	–	–	16	36
2.1	Техногенные тепловые воздействия	1	–	4	–	–	1	6
2.2	Техногенные химические воздействия	1	–	–	–	–	1	2
2.3	Защита от тепловых и ингаляционных воздействий	1	–	2	–	–	2	5
2.4	Воздействие световой энергии	1	–	2	–	–	2	5
2.5	Вибрационные воздействия технических устройств	1	–	–	–	–	2	3
2.6	Акустические воздействия технических устройств	1	–	2	–	–	2	5
2.7	Нормирование и расчёт акустических воздействий, защита от шума	1	–	–	–	–	2	3
2.8	Воздействие электромагнитной неионизирующей энергии	1	–	2	–	–	2	5
3	Стохастические воздействия технических устройств	3	–	2	–	–	6	11
3.1	Воздействие энергии переменного электрического тока	1	–	–	–	–	2	3
3.2	Защита от электрических воздействий переменного тока	1	–	–	–	–	2	3
3.3	Техногенные воздействия сосудов под давлением	1	–	2	–	–	2	5
4	Стохастические воздействия, возникающие при техногенных чрезвычайных ситуациях	4	–	–	–	–	4	8
4.1	Техногенные пожарные воздействия	2	–	–	–	–	2	4

4.2	Классы и категории пожаров и помещений. Предотвращение пожарных воздействий	2	–	–	–	–	2	4	
5	Организационно-правовые основы безопасности жизнедеятельности	5	–	–	–	–	9	14	
5.1	Регулирование техногенной деятельности	1	–	–	–	–	1	2	
5.2	Система промышленной безопасности	1	–	–	–	–	2	3	
5.3	Система охраны труда	1	–	–	–	–	2	3	
5.4	Требования и обеспечение охраны труда	1	–	–	–	–	2	3	
5.5	Системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия	1	–	–	–	–	2	3	
Промежуточная аттестация		<i>Дифференцированный зачёт – 36 ч.</i>							
ИТОГО		22	–	14	–	–	36+36	108	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (по драздам)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теоретические основы безопасности техногенной деятельности	PO-1
1.1	Определение понятия опасности. Техногенная система. Системологическое определение понятия опасности.	PO-1
1.2	Показатели и разновидности техногенных воздействий при производственной деятельности. Интенсивность, доза и параметр техногенного воздействия. Шкала техногенных воздействий	PO-1
2	Детерминированные воздействия производственной среды и технических устройств	PO-1
2.1	Техногенные тепловые воздействия. Источники, посредники, приёмники и эффекты тепловых воздействий. Параметры тепловых воздействий. Нормирование предельно-допустимых уровней тепловых воздействий.	PO-1
2.2	Техногенные химические воздействия. Источники, посредники, приёмники и эффекты химических воздействий. Параметры химических воздействий. Нормирование предельно-допустимых уровней химических воздействий.	PO-1
2.3	Защита от тепловых и ингаляционных воздействий. Методы и средства коллективной защиты от тепловых и химических воздействий. Вентиляция. Средства индивидуальной защиты.	PO-1
2.4	Воздействие световой энергии. Источники, посредники, приёмники и эффекты воздействий световой среды. Параметры воздействий световой среды. Нормирование предельно-допустимых уровней воздействий световой среды. Обеспечение нормативной световой среды.	PO-1
2.5	Вибрационные воздействия технических устройств. Источники, посредники, приёмники и эффекты вибрационных воздействий. Параметры вибрационных воздействий. Нормирование предельно-допустимых уровней вибрационных воздействий. Защита от вибрационных воздействий.	PO-1
2.6	Акустические воздействия технических устройств. Источники, посредники, приёмники и эффекты акустических воздействий. Параметры воздействий. Источники, посредники, приёмники и эффекты акустических воздействий.	PO-1

2.7	Нормирование и расчёт акустических воздействий, защита от шума. Нормирование предельно-допустимых уровней акустических воздействий. Расчёт акустических воздействий. Методы и средства защиты от шума	PO-1
2.8	Воздействие электромагнитной неионизирующей энергии. Источники, посредники, приёмники и эффекты воздействий электромагнитной неионизирующей энергии. Параметры воздействий электромагнитной неионизирующей энергии. Нормирование предельно-допустимых уровней воздействий электромагнитной неионизирующей энергии. Методы и средства коллективной защиты от воздействий электромагнитной неионизирующей энергии. Средства индивидуальной защиты от воздействий электромагнитной неионизирующей энергии.	PO-1
3	Стохастические воздействия технических устройств	PO-1
3.1	Воздействие энергии переменного электрического тока. Происшествия, источники, посредники, приёмники и эффекты воздействий энергии переменного электрического тока. Параметры воздействий энергии переменного электрического тока. Нормирование предельно-допустимых уровней воздействий энергии переменного электрического тока.	PO-1
3.2	Защита от электрических воздействий переменного тока. Методы и средства коллективной защиты от воздействий энергии переменного электрического тока. Средства индивидуальной защиты от воздействий энергии переменного электрического тока.	PO-1
3.3	Техногенные воздействия сосудов под давлением. Происшествия, источники, посредники, приёмники и эффекты воздействий энергии сосудов под давлением. Параметры воздействий энергии сосудов под давлением. Методы и средства защиты от воздействий энергии сосудов под давлением.	PO-1
4	Стохастические воздействия, возникающие при техногенных чрезвычайных ситуациях	PO-1
4.1	Техногенные пожарные воздействия. Пожарные воздействия вследствие горения веществ и материалов. Защита от пожарных воздействий. Происшествия, источники, посредники, приёмники и эффекты пожарных воздействий. Параметры пожарных воздействий.	PO-1
4.2	Классы и категории пожаров и помещений. Предотвращение пожарных воздействий. Методы и средства защиты от пожарных воздействий	PO-1
5	Организационно-правовые основы безопасности жизнедеятельности	PO-1
5.1	Регулирование техногенной деятельности. Федеральный закон «О техническом регулировании». Технические регламенты.	PO-1
5.2	Система промышленной безопасности. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Деятельность государства в области промышленной безопасности.	PO-1
5.3	Система охраны труда. Федеральный закон «Трудовой кодекс РФ». Система управления охраной труда.	PO-1
5.4	Требования и обеспечение охраны труда. Обучение охране труда. Расследование несчастных случаев на производстве. Первая помощь. Специальная оценка условий труда.	PO-1
5.5	Системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» Федеральный закон «О гражданской обороне» Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия (нет)

3.3.2. Лабораторные работы

№ подраздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2.1	Оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда.	PO-2, PO-3
2.3	Защита от теплового излучения экранами.	PO-2, PO-3

2.4	Искусственное освещение помещений.	PO-2, PO-3
2.6	Исследование параметров аэродинамического шума электрических машин.	PO-2, PO-3
2.8	Защита от электромагнитного излучения экранами.	PO-2, PO-3
3.3	Исследование параметров взрыва резервуара со сжатым газом.	PO-2, PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее (нет)

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ подраздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1.1	Определение понятия опасности	PO-1, PO-2, PO-3
1.2	Показатели и разновидности техногенных воздействий при производственной деятельности	PO-1, PO-2, PO-3
2.1	Техногенные тепловые воздействия	PO-1, PO-2, PO-3
2.2	Техногенные химические воздействия	PO-1, PO-2, PO-3
2.3	Защита от тепловых и ингаляционных воздействий	PO-1, PO-2, PO-3
2.4	Воздействие световой энергии	PO-1, PO-2, PO-3
2.5	Вибрационные воздействия технических устройств	PO-1, PO-2, PO-3
2.6	Акустические воздействия технических устройств	PO-1, PO-2, PO-3
2.7	Нормирование и расчёт акустических воздействий, защита от шума	PO-1, PO-2, PO-3
2.8	Воздействие электромагнитной неионизирующей энергии	PO-1, PO-2, PO-3
3.1	Воздействие энергии переменного электрического тока	PO-1, PO-2, PO-3
3.2	Защита от электрических воздействий переменного тока	PO-1, PO-2, PO-3
3.3	Техногенные воздействия сосудов под давлением	PO-1, PO-2, PO-3
4.1	Техногенные пожарные воздействия	PO-1, PO-2, PO-3
4.2	Классы и категории пожаров и помещений. Предотвращение пожарных воздействий	PO-1, PO-2, PO-3
5.1	Регулирование техногенной деятельности	PO-1, PO-2, PO-3
5.2	Система промышленной безопасности	PO-1, PO-2, PO-3
5.3	Система охраны труда	PO-1, PO-2, PO-3
5.4	Требования и обеспечение охраны труда	PO-1, PO-2, PO-3
5.5	Системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия	PO-1, PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачётно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Чернов, Константин Васильевич. Показатели техногенных воздействий, средств и мер безопасности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям / К. В. Чернов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2015.—220 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016030311045721000000744416	<i>ЭБС «Book on Lime»</i>	<i>Электронный ресурс</i>
2	Безопасность жизнедеятельности: [учебник для вузов] / С. В. Белов [и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова.—Изд. 7-е, стер.—Москва: Высшая школа, 2007.—616 с: ил.—ISBN 978-5-06-004171-2.	<i>Фонд библиотеки ИГЭУ</i>	44

3	Каманин, Денис Александрович. Защита от теплового излучения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е. А. Пышненко.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513541178200008404	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Каманин, Денис Александрович. Искусственное освещение [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е. А. Пышненко.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513816341200003102	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Горбунов, Александр Геннадьевич. Исследование законов распространения электромагнитных СВЧ полей и методов защиты от их воздействия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / А. Г. Горбунов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. В. И. Дьякова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2005.—Загл. с тит. экрана.—электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916385916219400001742	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
6	Горбунов, А. Г. Методические указания по проведению деловой игры [Электронный ресурс]: комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда / А. Г. Горбунов ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский энергетический институт имени В. И. Ленина, Кафедра охраны труда ; под ред. В. И. Дьякова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 1987.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916522889495100008773	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
7	Чернов, Константин Васильевич. Исследование параметров аэродинамического шума электрических машин [Электронный ресурс]: методические указания к компьютерной лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / К. В. Чернов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Г. В. Попова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—Загл. с титул. экрана.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019061812525633000002731005 .— http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019061812525633000002731005	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
8	Чернов, Константин Васильевич. Исследование параметров техногенного взрыва резервуара со сжатым газом [Электронный ресурс]: методические указания к компьютерной лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / К. В. Чернов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Г. В. Попова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—Загл. с титул. экрана.— http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019061812503922100002735212	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
-------	---	--------	-------------

1	Белов, Петр Григорьевич. Техногенные системы и экологический риск: учебник и практикум для академического бакалавриата / П. Г. Белов, К. В. Чернов; под общ. ред. П. Г. Белова. — Москва: Юрайт, 2016. — 366 с: ил. —(Бакалавр. Академический курс).	Фонд библиотеки ИГЭУ	9
---	--	----------------------	---

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон «О техническом регулировании».	ИСС КонсультантПлюс
2	Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»	ИСС КонсультантПлюс
3	Федеральный закон «Трудовой кодекс РФ»	ИСС КонсультантПлюс
4	Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».	ИСС КонсультантПлюс
5	Федеральный закон «О гражданской обороне»	ИСС КонсультантПлюс
6	Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»	ИСС КонсультантПлюс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система Консультант Плюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Теоретические основы безопасности техногенной деятельности»		
Подготовка к ПК1	Изучение подразделов 1.1, 1.2.	См. [6.1.1-6.1.2]
Подготовка к ПА	Изучение подразделов 1.1, 1.2.	См. [6.1.1-6.1.2]
Раздел № 2 «Детерминированные воздействия производственной среды и технических устройств»		

Подготовка к ПК1, ПК2	Изучение подразделов 2.1-2.8	См. [6.1.1-6.1.2]
Подготовка к ПА	Изучение подразделов 2.1-2.8	См. [6.1.1-6.1.2]
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчётов	Изучение материала методических указаний	См. [6.1.3-6.1.8]
Раздел № 3 «Стохастические воздействия технических устройств»		
Подготовка к ПК2	Изучение подразделов 3.1-3.3	См. [6.1.1-6.1.2]
Подготовка к ПА	Изучение подразделов 3.1-3.3	См. [6.1.1-6.1.2]
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчётов	Изучение материала методических указаний	См. [6.1.3-6.1.8]
Раздел № 4 «Стохастические воздействия, возникающие при техногенных чрезвычайных ситуациях»		
Подготовка к ПК2	Изучение подразделов 4.1, 4.2	См. [6.1.1-6.1.2]
Подготовка к ПА	Изучение подразделов 4.1, 4.2	См. [6.1.1-6.1.2]
Раздел № 5 «Организационно-правовые основы безопасности жизнедеятельности»		
Подготовка к ПК2	Изучение подразделов 5.1-5.5	См. [6.1.1-6.1.2]
Подготовка к ПА	Изучение подразделов 5.1-5.5	См. [6.1.1-6.1.2]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.

2	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы).</p> <p>Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</p> <p>Проектор. Экран.</p>
3	Лаборатория по техногенной безопасности (Д-401)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы).</p> <p>Компьютеры для проведения компьютерных лабораторных работ с моделирующими программами.</p> <p>Лабораторный стенд «Оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда».</p> <p>Лабораторный стенд «Защита от теплового излучения экранами».</p> <p>Лабораторный стенд «Искусственное освещение помещений».</p> <p>Лабораторный стенд «Защита от электромагнитного излучения экранами.»</p>
4	Помещения читального зала для самостоятельной работы обучающихся	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)</p> <p>Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p>

Б1.О.10 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки, специальность	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) / специализация, образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра разработчик РПД	<u>«Физического воспитания»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре и спорту, установки на здоровый стиль жизни, приобретение практических навыков обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У (УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч., практическая подготовка обучающегося составляет 28 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
37.	Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента	2	2				4	8
38.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий	2	8				6	16
39.	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе		6				8	14
40.	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности		2				6	10
41.	Профессионально-прикладная подготовка будущих специалистов (ППФП)		4				6	8
42.	Прием контрольных нормативов		6				10	16
	<i>Промежуточная аттестация по части 1</i>	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		4	28				40	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
43.	<p>Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры.</p> <p>Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре высшего профессионального образования. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодёжи России.</p> <p>Общие закономерности и динамика работоспособности студентов в учебном году и основные факторы её определяющие. Признаки и критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Регулирование работоспособности, профилактика утомления студентов в отдельные периоды учебного года.</p>	РО-1
44.	<p>Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности.</p> <p>Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств.</p> <p>Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.</p> <p>Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.</p>	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Методика проведения учебно-тренировочного занятия. Выполнение комплексов общеразвивающих упражнений	РО-2, РО-3
2	Совершенствование навыков в беге на длинные дистанции	РО-2, РО-3
	Развитие специальной выносливости	РО-2, РО-3
	Совершенствование функциональной подготовки	РО-2, РО-3
	Совершенствование силовых способностей	РО-2, РО-3
3	Совершенствование скоростно-силовых способностей	РО-2, РО-3
	Совершенствование координационных способностей элементами игровых видов спорта	РО-2, РО-3
	Выполнение простейших функциональных тестов в условиях тренировочного процесса	РО-2, РО-3
4	Совершенствование функциональной подготовки	РО-2, РО-3
5	Освоение отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности	РО-2, РО-3
6	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-2, РО-3
	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-2, РО-3
	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
6	Подготовка к практическим занятиям, выполнению нормативов	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;

промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Выполнение контрольных нормативов проводится в конце семестра в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Результаты выполнения контрольных нормативов служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий нормировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон.дан. — Москва : МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием личностно-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск : ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3.	Самсонов, Д.А. Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". — электрон. данные. — Иваново: Б.и., 2011. — 64 с: ил. — Загл. с тит. экрана. — Электрон. версия печат. публикации. — Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
4.	Снитко, А. Ю. Специфика и объем нагрузок на учебных занятиях по физической культуре в вузе [Электронный ресурс]: методические указания / А. Ю. Снитко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова. — Электрон. данные. — Иваново: Б.и., 2016. — 28 с. — Загл. с тит. экрана. — Электрон. версия печат. публикации. — Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
45.	Кустов, В. Н.. Физическое самовоспитание как определяющий фактор в развитии студентов [Электронный ресурс]: методические указания / В. Н. Кустов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Иваново: Б.и., 2016.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309291776000000747335 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
46.	Самсонов, Д.А. Реферат по дисциплине "Физическая культура" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Д. А. Самсонов, Н. В. Ефремова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физической культуры ; под ред. Ю. А. Гильмутдинова.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
47.	Степанова, Н. Ю.. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
48.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
49.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
50.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
51.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
52.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
53.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
54.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
55.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
56.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
57.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
58.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
59.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
60.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
61.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
62.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
63.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
64.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
65.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
66.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
67.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
68.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)
69.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
70.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
71.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
72.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физической культурой в профессиональной подготовке студентов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с комплексами общеразвивающих упражнений	Практическое выполнение элементов различных комплексов общеразвивающих упражнений
Раздел 2. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий		
Работа с учебно-	Темы и вопросы,	Чтение основной и дополнительной

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	связанные с самостоятельными занятиями физическими упражнениями и самоконтролем в процессе занятий	литературы [6.1.1, 6.1.4., 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с совершенствованием физических способностей человека	Практическое выполнение упражнений для развития физических способностей
Раздел 3. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общей физической и спортивной подготовкой студентов в образовательном процессе	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самооценкой уровня общей и специальной подготовленности, самостоятельным проведением учебно-тренировочного занятия	Практическое выполнение упражнений для развития общей и специальной подготовленности, подготовка составных частей учебно-тренировочного занятия
Раздел 4. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с образом жизни и его отражением в профессиональной деятельности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях тренировочного процесса	Практическое выполнение упражнений для развития функциональной подготовленности, выполнение простейших тестов для ее контроля
Раздел 5. Профессионально-прикладная подготовка будущих специалистов (ППФП)		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности,	Практическое выполнение элементов упражнений прикладной направленности

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	практическим сравнением методик подготовки	
Раздел 6. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
73.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
74.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
75.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Б-401)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
76.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
77.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
78.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
79.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
80.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
81.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
82.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
83.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
84.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		(перекладина, брусья)
85.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
86.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
87.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
88.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.11 ФИЗИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Физика

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о фундаментальных законах классической и современной физики, экспериментальных закономерностях, лежащих в основе этих законов, теоретических методах анализа физических явлений, методах описания классических и квантовых систем, назначении и принципах действия физических приборов; приобретение умений, позволяющих применять законы в практических приложениях, моделировать физические явления и проводить численные расчеты; выработка навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки результатов измерений.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3 способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные законы естественнонаучных дисциплин – З(ОПК-3)-1	<i>РО-1</i> – основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики, а также их математическое описание и границы применимости
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – У(ОПК-3)-1	<i>РО-2</i> – применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – В(ОПК-3)-1	<i>РО-3</i> – навыками использования физических законов и моделей при решении практических задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» Учебного плана ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 174 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
Часть 1									
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика								
1.1	Механика.	11	8	12			44	75	
1.2	Молекулярная физика и термодинамика.	7	6	12			44	69	
Промежуточная аттестация по части 1		экзамен							36
ИТОГО по части 1		18	14	24			88	180	
Часть 2									
2	Электричество и магнетизм								
2.1	Электростатика.	18	6	8			15	47	
2.2	Постоянный электрический ток.	6	2	8			10	26	
2.3	Магнитостатика. Электромагнетизм.	20	6	8			10	44	
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен							27
ИТОГО по части 2		44	14	24			35	144	
Часть 3									
3	Волны. Волновая оптика. Квантовая оптика, основы квантовой механики.								
3.1	Общие характеристики волновых процессов. Электромагнитные волны	6		4			12	22	
3.2	Волновая оптика	6		4			12	22	
3.3	Квантовая оптика, основы квантовой механики	8		8			12	28	
Промежуточная аттестация по части 3		зачет							
ИТОГО по части 3		20		16			36	72	
ИТОГО по дисциплине		82	28	64			150	324	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	Кинематика поступательного движения. Механическое движение. Материальная точка, твердое тело. Система отсчета. Радиус вектор, скорость и ускорение. Кинематические уравнения поступательного движения материальной точки и твердого тела. Нормальное и тангенциальное ускорения.	PO-1
1.1	Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Кинематические уравнения вращательного движения твердого тела.	PO-1
1.1	Динамика поступательного движения. Масса. Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила. Силы в механике. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Центр инерции механической системы. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа механической силы. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Взаимосвязь силы и энергии. Закон сохранения механической энергии.	PO-1
1.1	Динамика вращательного движения твердого тела с неподвижной осью вращения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции тела относительно оси. Моменты инерции стержня, кольца, диска, шара. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса материальной точки. Момент импульса тела относительно оси. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.	PO-1
1.1	Механические колебания. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонического осциллятора. Уравнение гармонических колебаний, его параметры. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Ангармонический осциллятор. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Сложение колебаний.	PO-1
1.2	Термодинамические системы. Идеальный газ. Термодинамические параметры. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Термодинамические состояния и процессы. Равновесные состояния и процессы, их изображение на диаграммах. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.	PO-1
1.2	Термодинамические функции: внутренняя энергия, работа, количество теплоты. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Теплоемкость. Соотношение Майера. Тепловая машина. Цикл Карно и его КПД. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики.	PO-1
Часть 2		
2.1	Электрический заряд и их свойства. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Сила, действующая на заряд в электрическом поле. Закон Кулона. Расчёт напряженности электростатических полей методом непосредственного интегрирования. Электрический диполь. Поле диполя.	PO-1
2.1	Работа сил электрического поля. Потенциал. Принципы суперпозиции для потенциала. Расчёт потенциала электростатических полей методом непосредственного интегрирования. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.	PO-1
2.1	Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса, ее применение для расчета полей. Примеры расчета электростатических полей с помощью теоремы Гаусса.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2.1	Проводник в электрическом поле. Электростатическая индукция. Диэлектрик в электрическом поле. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации. Вектор поляризации. Зависимость вектора поляризации от напряженности поля и температуры. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики, сегнетоэлектрический гистерезис. Пьезоэлектрики.	PO-1
2.1	Емкость тела. Конденсатор. Ёмкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	PO-1
2.2	Электрический ток, его характеристики. Законы Ома в дифференциальной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Законы Ома в интегральной форме. Работа тока, мощность. Закон Джоуля-Ленца.	PO-1
2.2	Классическая теория электропроводности металлов, ее соответствие эксперименту. Эффект Холла.	PO-1
2.3	Магнитное поле. Описание магнитных полей. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля.	PO-1
2.3	Магнитное поле движущегося электрического заряда. Вихревой характер магнитного поля. Закон Био-Савара. Магнитное поле тока. Применение закона Био-Савара для расчета полей: магнитное поле прямолинейного проводника с током, магнитное поле кругового тока. Магнитный момент витка с током.	PO-1
2.3	Магнитный момент атома. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики. Диамагнитный атом в магнитном поле, теорема Лармора. Элементарная теория парамагнетизма. Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость среды. Напряженность магнитного поля. Ферромагнетики. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, ее применение для расчета поля тороида и соленоида.	PO-1
2.3	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Причины возникновения индукционного тока. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при размыкании и замыкании цепи. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия соленоида с током. Объемная плотность энергии магнитного поля.	PO-1
2.3	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме.	PO-1
Часть 3		
3.1	Общая характеристика волновых процессов. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера для звуковых волн.	PO-1
3.1	Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.	PO-1
3.2	Понятие о световых волнах. Показатель преломления среды. Отражение и преломление света. Когерентные волны. Интерференция. Оптический путь. Условия максимумов и минимумов интенсивности света при интерференции. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Интерференция света в тонких пленках.	PO-1
3.2	Дифракция. Зоны Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на атомных структурах. Формула Вульфа-Брэгга.	PO-1
3.2	Поляризация. Виды поляризации. Поляризация света при отражении. Закон	PO1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Брюстера. Поляризаторы. Прохождение света через системы поляризаторов. Закон Малюса.	
3.3	Основные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Энергетическая светимость. Закон Кирхгофа. Описание в рамках квантовой теории, формула Планка. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.	РО-1
3.3	Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света.	РО-1
3.3	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Волновая функция и ее смысл.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1	Кинематика материальной точки и вращательного движения твердого тела	PO-2, PO-3
1.1	Динамика поступательного движения. Силы в механике. Законы Ньютона	PO-2, PO-3
1.1	Импульс. Энергия. Законы сохранения импульса и энергии	PO-2, PO-3
1.1	Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Энергия твердого тела при вращательном движении. Законы сохранения момента импульса и энергии	PO-2, PO-3
1.2	Уравнения состояния идеального газа. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла	PO-2, PO-3
1.2	Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Теплоемкость идеального газа	PO-2, PO-3
1.2	Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии. Энтропия идеального газа	PO-2, PO-3
Часть 2		
2.1	Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для вектора напряженности. Сила, действующая на заряд в электрическом поле. Закон Кулона. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Работа сил электрического поля. Взаимосвязь напряженности и потенциала.	PO-2, PO-3
2.1	Расчёт электрических полей методом непосредственного интегрирования. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса, её применение для расчета электрических полей.	PO-2, PO-3
2.1	Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии.	PO-2, PO-3
2.1	Сила тока. Сопротивление проводников. Резисторы. Законы Ома. Работа тока. Мощность. Закон Джоуля-Ленца.	PO-2, PO-3
2.2	Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитный поток. Работа магнитного поля.	PO-2, PO-3
2.2	Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции для вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара. Расчёт магнитных полей методом непосредственного интегрирования. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Расчет индукции магнитного поля симметрично распределенных в пространстве токов.	PO-2, PO-3
2.2	Явление электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля.	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1	Изучение законов динамики поступательного движения на установке для определения вязкости жидкости по методу Стокса	PO-2, PO-3
1.1	Изучение основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	PO-2, PO-3
1.1	Изучение механических колебаний и определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника	PO-2, PO-3
1.1	Изучение основного уравнения МКТ и состояния идеального газа. Определение универсальной газовой постоянной.	PO-2, PO-3
1.2	Изучение адиабатного процесса и определение коэффициента Пуассона	PO-2, PO-3
1.2	Изучение второго начала термодинамики. Определение изменения энтропии газа в изохорном процессе	PO-2, PO-3
Часть 2		
2.1	Исследование электростатического поля методом моделирования	PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2.1	Изучение методов измерения электрической емкости конденсатора и экспериментальная проверка формул для расчета емкости батареи конденсаторов при их параллельном и последовательном соединениях	PO-2, PO-3
2.1	Изучение приборов и методов измерения сопротивления проводников и определение удельного сопротивления проводника	PO-2, PO-3
2.1	Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника	PO-2, PO-3
2.2	Изучение движения заряженных частиц в магнитном поле и измерение удельного заряда электрона с помощью магнетрона	PO-2, PO-3
2.2	Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля	PO-2, PO-3
Часть 3		
3.1	Изучение характеристик волновых процессов и переноса энергии электромагнитной волной	PO-2, PO-3
3.2	Изучение интерференции световых волн в опыте Юнга	PO-2, PO-3
3.2	Изучение дифракции световых волн с помощью дифракционной решетки	PO-2, PO-3
3.2	Изучение поляризации световых волн и экспериментальная проверка закона Малюса	PO-2, PO-3
3.3	Тепловое излучение	PO-2, PO-3
3.3	Фотоэффект	PO-2, PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3
1.2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3
Часть 2		
2.1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3
2.2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3
2.3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 3		
3.1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3
3.2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3
3.3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 семестре;
- промежуточная аттестация в форме экзамена во 2 семестре;
- промежуточная аттестация в форме зачёта в 3 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачётно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточных аттестаций используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Савельев, И.В. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3 т./ И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2007. Механика. Молекулярная физика. - 2007. - 352 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
2	Савельев, И.В. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3 т./ И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2007. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. - 2007. -480 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
3	Савельев, И.В. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3 т./ И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2007. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2007. - 320 с	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
4	Рыбакова Г.И. Сборник задач по общему курсу физики. Учебное пособие./ Высшая школа. – М., 1984. – 159 с	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
5	Демьянцева Н.Г., Костюк В.Х., Смелычкова Е.В. Механика. Расчетно-графическое задание по физике №1. Мет.указ. №1632. / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2004. – 56 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
6	Костюк В.Х., Шмелева Г.А. Механика: лабораторный практикум по физике / В. Х. Костюк, Г. А. Шмелёва ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново: Б.и., 2015.—80 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
7	Кабанов О.А., Костюк В.Х., Шмелева Г.А. Молекулярная физика и термодинамика. Расчетно-графическое задание по физике №2. Мет.указ. № 1831 / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2008. – 48 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
8	Костюк В.Х., Шмелева Г.А. Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум по физике / ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново: Б.и., 2017.—56 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
9	Дмитриев М.В. Игошин И.П., Комин В.Г. Методические указания к лабораторным работам по термодинамике и молекулярной физике физике/ ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—36 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 30 экз.
10	Розин Е.Г., Комин В.Г. Кузьмин С.М. Электричество. Расчётно-графическое задание №3: учебно-методическое пособие / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2016. – 64 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
11	Крылов И. А. Электричество и магнетизм: практикум по физике: лабораторный практикум / И. А. Крылов, А. И. Тихонов	фонд библиотеки	более 50 экз.

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	;Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2015.—156 с: ил.	ИГЭУ	
12	Демьянцева Н.Г., Костюк В.Х., Розин Е.Г. Электромагнетизм. Расчетно-графическое задание №4. Мет.указ. № 454 / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2006. – 56 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
13	Дмитриев М.В., Костюк В.Х., Шмелева Г.А. Волны. Волновые и квантовые свойства света. Расчетно – графическое задание по физике. Мет.указ. № 2262 / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2015. – 40 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
14	Кабанов О. А., Демьянцева Н.Г. Волны. Перенос энергии электромагнитной волной: методические указания к лабораторной работе № 3.1 по физике / О. А. Кабанов, Н. Г. Демьянцева; Мин-во образ. и науки Росс. Федерации, ФГБОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». - Иваново: Б.и., 2016. - 16 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
15	Кабанов О.А. Интерференция: методические указания к лабораторной работе №3.2 по физике/ О.А. Кабанов; Мин-во образ. и науки Росс. Федерации, ФГБОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». - Иваново: Б.и., 2016. - 16 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
16	Кабанов О.А., Дифракция. Методические указания № 2446 к лабораторной работе 3.3. Физика (общая). / ГБОУВО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2017. – 18 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
17	Кабанов О.А., Поляризация. Методические указания № 2233 к лабораторной работе 3.4. Физика (общая). / ГБОУВО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2015. – 16 с	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
18	Кабанов О.А. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Методические указания № 2232 к лабораторной работе 3.5. Физика (общая). / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2015. – 16 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
19	Игошин И.П., Смелъчакова Е.В. Фотоэффект. Методические указания № 2284 к лабораторной работе 3.6 по физике. / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2015. – 16 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
20	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики:[учебное пособие для вузов]/ Т.И. Трофимова. – М.:Высшая школа, 2003. – 591 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Подтяжкин Е.Я. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Конспект лекций / ГОУВПО «Иван.энерг.ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2012. – 76 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
2	Костюк В.Х., Подтяжкин Е.Я. Физика. I часть. (Механика и молекулярная физика). Справочные материалы и задачи для подготовки к Интернет-экзамену. Учебное пособие./ ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2009. – 72 с	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
3	Игошин И.П., Демьянцева Н.Г. Указания к решению задач РГЗ № 1. Мет.указ. № 272 / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2010. – 28 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
4	Кабанов О.А., Костюк В.Х. Указания к решению задач РГЗ №2. Мет.указ. № / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2010. – 28 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
5	Подтяжкин Е.Я. Электричество и магнетизм. Конспект лекций / ГОУВПО «Иван.энерг.ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2010. – 32 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
6	Костюк В.Х., Подтяжкин Е.Я. Физика. II часть. (Электричество и магнетизм). Справочные материалы и задачи для подготовки к	фонд библиотеки	более 50 экз.

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Интернет-экзамену. Учебное пособие./ ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2010. – 72 с.	ИГЭУ	
7	Игошин И.П., Демьянцева Н.Г. Указания к решению задач РГЗ № 3. Мет.указ. №582. / ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2011. – 20 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
8	Подтяжкин Е.Я. Волны. Конспект лекций. / ГОУВПО «Иван.энерг.ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2010. – 52 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
9	Костюк В.Х., Подтяжкин Е.Я. Физика. III часть. (Оптика. Атомная и ядерная физика). Справочные материалы и задачи для подготовки к Интернет-экзамену. Учебное пособие./ ГОУВПО «Иван. гос. энерг. ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2010. – 76 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.
10	Подтяжкин Е.Я. Элементы квантовой механики и атомной физики. Конспект лекций. / ГОУВПО «Иван.энерг.ун-т им В.И.Ленина». – Иваново, 2008. – 64 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	более 50 экз.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1.1 «Механика»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [1, главы 1, 2, 3, 4, 7, 8]. Дополнительная литература [1, С.3-44]
Подготовка к практическим занятиям	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [4, С.9-53], [5],[19, С.6-99, 307-321] Дополнительная литература [3]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы и задания.	Основная литература [6] Дополнительная литература [2, в соответствии с заданием]
Раздел № 1.2 «Молекулярная физика и термодинамика»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий,	Основная литература [1, главы 9, 10]. Дополнительная литература [1, С.44-78]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	определенных тематикой раздела.	
Подготовка к практическим занятиям	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [4, С.54-78], [7], [19, С.145-185] Дополнительная литература [4]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы и задания.	Основная литература [8] Дополнительная литература [2, в соответствии с заданием]
Раздел № 2.1 «Электростатика»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [2, главы 1, 2, 3, 4]. Дополнительная литература [5, С.3-19.]
Подготовка к практическим занятиям	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [4, С.79-109], [9], [19, С.199-232] Дополнительная литература [7]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы и задания.	Основная литература [10] Дополнительная литература [6, в соответствии с заданием]
Раздел № 2.2 «Постоянный электрический ток»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [2, главы 5, 11 п. 77, 78]. Дополнительная литература [5, С.20-30]
Подготовка к практическим занятиям	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [4, С.148-155], [9], [19, С.233-246] Дополнительная литература [7]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы и задания.	Основная литература [10] Дополнительная литература [6, в соответствии с заданием]
Раздел № 2.3 «Магнетизм»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [2, главы 6, 7, 8, 9, 10]. Дополнительная литература [5, С.31-64]
Подготовка к практическим занятиям	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [4, С.110-147], [11], [19, С.251-306]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы и задания.	Основная литература [10] Дополнительная литература [6, в соответствии с заданием]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 3.1 «Общие характеристики волновых процессов. Электромагнитные волны»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [2, главы 14, 15]. Дополнительная литература [8, С.3-26]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [12],[13], [19, С.360-384] Дополнительная литература [9, в соответствии с заданием]
Раздел № 3.2 «Волновая оптика»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [2, главы 16, 17, 18, 19, 20 п. 142,п. 143]. Дополнительная литература [8, С.26-57]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы и задания.	Основная литература [12], [14], [15], [16], [19, С.401-430, С.441-451] Дополнительная литература [9, в соответствии с заданием]
Раздел № 3.3 «Квантовая оптика, основы квантовой механики»		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [3, главы 1, 2, 3 п. 11, 12]. Дополнительная литература [10, С.3-18]
Подготовка к лабораторным занятиям	Самостоятельное изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы и задания.	Основная литература [12], [17], [18], [19, С.452-474] Дополнительная литература [9, в соответствии с заданием]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности потока.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы.
3	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-303 учебная лаборатория по общему курсу «Электричество и магнетизм»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Компьютер. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Электричество и магнетизм" (3 шт.). Лабораторный стенд по теме «Электричество и магнетизм» (4 шт.).
4	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-305 учебная лаборатория по общему курсу «Оптика и атомная физика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Комплект лабораторного оборудования: Гониометр ГС-5 № 7807002; Лазер газовый ЛГН-207А N1315; РМС №1 "Геом.оптика, поляр.и дифракция" (2 шт.); РМС №2 "Интерференция" (2 шт.); РМС №3 "Дифракция" (2 шт.); РМС №5 "Дисперсия и дифракция" (2 шт.); РМС №6 "Спектры поглощения и пропускания" (2 шт.); Сахариметр СУ-3 №78457 (1 шт.); Фотометрическая скамья ФС-М 020024
5	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-307 учебная лаборатория по общему курсу «Механика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
6	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-309 учебная лаборатория по общему курсу «Механика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Лабораторное оборудование: Оборотный маятник (3 шт.); Маятник Обербека (3 шт.)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
7	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-311 учебная лаборатория по общему курсу «Термодинамика и молекулярная физика»	<p>Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы.</p> <p>Лабораторное оборудование:</p> <p>Сосуд с исследуемой жидкостью (глицерин) (2 шт.);</p> <p>Генератор звуковых колебаний (2 шт.);</p> <p>Стеклянный баллон с воздухом (3 шт.);</p> <p>Водяной манометр (3 шт.);</p> <p>Трифиллярный подвес (3 шт.);</p> <p>Штангенциркуль (3 шт)</p>

Б1.О.12 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Ориентация образовательной программы	Академический бакалавриат
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Высшей математики

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является получение фундаментальной математической подготовки, необходимой для изучения специальных дисциплин, связанных с будущей профессиональной деятельностью, изучение основных математических методов решения задач, развитие алгоритмических навыков при решении формализованных задач.

Содержание дисциплины направлено на формирование у бакалавров базовых знаний по математике, позволяющих использовать ее в изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, на освоение основных понятий, определений и формул, формулировок теорем, основных свойств изучаемых объектов. Бакалавры должны уметь подбирать математический аппарат для решения конкретных задач, проверять условия применения выбранных методов решения, правильно интерпретировать полученные результаты. Математика учит работать со справочными материалами - таблицами и формулами, обрабатывать и представлять полученные результаты. Программа направлена на формирование у бакалавров аналитического мышления, позволяющего решать сложные математические задачи теоретического и прикладного характера.

Курс математического анализа является фундаментом математического образования обучающегося, но уже в рамках этого курса он ориентируется на возможные приложения математического аппарата в его профессиональной деятельности.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
- знакомство с основными математическими понятиями и вычислительными операциями; выработка необходимых технических навыков при решении стандартных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- обучение умению формулировать задачи, исследовать корректность исходных данных, предлагать подходящие методы решения задачи и проводить анализ конечного результата;
- развитие навыков использования математических методов для решения прикладных задач;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
-------------------------------	---

ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – З(ОПК-1)-1	основные понятия, законы, теоремы математического анализа, доказательства фактов основных разделов дисциплины, методы решения стандартных задач взаимосвязь разделов дисциплины «Математический анализ» – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук. – У(ОПК-1)-2	объяснять логику математических доказательств, применять теоретические и практические знания для составления математических моделей при решении задач по данной дисциплине, и, в дальнейшем, использовать изученный в курсе материал как вспомогательное средство для решения задач по другим математическим дисциплинам. – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – В(ОПК-1)-3	навыками применения соответствующего математического аппарата, изученного в курсе «Математического анализа», в прикладных областях и при выполнении исследовательских работ – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплине базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» с направленностью (профилем) «Динамика и прочность сложных механических систем».

Изучение дисциплины основывается на курсе математики общеобразовательной средней школы, знание которого подтверждено сданным единым государственным экзаменом по математике. В дальнейшем изученные ранее разделы курса служат основой для последующих разделов.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общий объем (трудоемкость) дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 164 часа, практическая подготовка обучающихся составляет 169 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная Работа (в том числе практиче-ская под- готовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1 – семестр_1_								
1	Теория пределов.	8	6	-	-	-	10	24
2	Непрерывность функции, точки разрыва функции. Некоторые свойства функций. Способы задания функций.	4	2	-	-	-	7	13
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Полное исследование функций.	14	10			-	20	44
4	Неопределенный интеграл	8	8	-	-	-	20	36
Промежуточная аттестация за 1 семестр		экзамен						27
ИТОГО по части 1 дисциплины		34	26	-	-	-	57	144

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная Работа (в том числе практиче-ская под- готовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 2 – семестр 2								
5	Неопределенный интеграл (продолжение)	4	2	-	-	-	10	16
6	Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.	12	8	-	-	-	20	40
7	Функции нескольких переменных	18	10	-	-	-	24	52
Промежуточная аттестация за 2 семестр		зачет						
ИТОГО по части 2 дисциплины		34	20	-	-	-	54	108
Часть 3 – семестр 3								
8	Ряды числовые и функциональные	10	16	-	-	-	28	54
9	Двойные и тройные и криволинейные интегралы	10	10	-	-	-	26	46
10	Интегралы, зависящие от параметра	2	2	-	-	-	4	8
Промежуточная аттестация за 3 семестр		экзамен						36
ИТОГО по части 3 дисциплины		22	28	-	-	-	58	144
ИТОГО по дисциплине		90	74				169	396

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теория пределов	
1	Понятие числовой последовательности. Принцип Кантора. Теоремы о пределах последовательностей. Лемма о двух милиционерах. Подпоследовательности. Верхний и нижний предел последовательности. Монотонные последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности.	PO-1 PO-2
1	Предел функции. Теоремы о пределах функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Эквивалентные функции, их свойства, таблица эквивалентностей. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Способы раскрытия неопределенностей.	PO-1 PO-2
2	Непрерывность функции, точки разрыва функции. Некоторые свойства функций. Способы задания функций	
2	Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность основных элементарных функций. Классификация точек разрыва функции. Равномерная непрерывность функции на множестве. Примеры. Теорема Кантора о равномерной непрерывности.	PO-1 PO-2
2	Четность и нечетность, периодичность функций. Способы задания функций одной переменной в декартовой системе координат. Неявнозаданная функция, функция, заданная параметрически.	PO-1 PO-2
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Полное исследование функций.	
3	Производная, определение. Таблица производных. Правила вычисления производных. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной нормали к кривой. Производная сложной функции, неявнозаданной функции, логарифмическое дифференцирование, производная функции, заданной параметрически. Понятие обратной функции, ее свойства, производная обратной функции.	PO-1 PO-2
3	Дифференцируемые функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Теоремы о дифференцируемых функциях - Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю. Дифференциалы и производные высших порядков.	PO-1 PO-2
3	Монотонность функции на промежутке, критерий монотонности. Экстремумы функции, необходимое и достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции.	PO-1 PO-2
3	Выпуклые функции. Критерии выпуклости. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции.	PO-1 PO-2
3	Полное исследование функции.	PO-1 PO-2
4	Неопределенный интеграл	
4	Первообразная, основное свойство. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования (табличное и непосредственное). Метод интегрирования по частям.	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4	Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Замена переменной при интегрировании.	PO-1 PO-2
5	Неопределенный интеграл (продолжение)	
5	Интегрирование гиперболических функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование экспоненциальных и показательных зависимостей.	PO-1 PO-2
6	Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов.	
6	Понятие определенного интеграла. Критерий интегрируемости. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Формула Ньютона-Лейбница.	PO-1 PO-2
6	Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Интеграл с переменным верхним пределом. Понятие несобственного интеграла. Несобственный интеграл первого рода. Признаки сходимости.	PO-1 PO-2
6	Несобственный интеграл второго рода. Признаки сходимости. Полярная система координат. Основные кривые в полярной системе координат.	PO-1 PO-2
6	Площадь области и длина дуги кривой в декартовой и полярной системах координат.	PO-1 PO-2
6	Объем тела вращения, площадь поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.	PO-1 PO-2
7	Функции нескольких переменных	
7	Последовательности точек в n-мерном пространстве. Подпоследовательности. Предел функции нескольких переменных. Теорема о двойных и повторных пределах. Примеры. Непрерывность функции нескольких переменных. Непрерывность композиции непрерывных функций. Теоремы о непрерывных функциях в замкнутой ограниченной области.	PO-1 PO-2
7	Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Понятие линий уровня и поверхностей уровня для функций двух и трех переменных соответственно. Примеры.	PO-1 PO-2
7	Частные производные, определение. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Инвариантность формы первого дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.	PO-1 PO-2
7	Производные сложных функций нескольких переменных. Теорема о неявной функции от нескольких переменных. Теорема	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	о неявной функции одной переменной. Вычисление производных неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	
7	Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о смешанных производных. Формула Тейлора для функции одной переменной, остаточный член формулы Тейлора. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Некоторые применения формулы Тейлора.	PO-1 PO-2
7	Производная функции по направлению вектора. Геометрический смысл производной по направлению вектора и частных производных первого порядка. Градиент, его геометрический смысл, свойства градиента.	PO-1 PO-2
7	Экстремумы функции нескольких переменных, необходимое условие экстремума. Достаточные условия.	PO-1 PO-2
7	Условный экстремум. Метод подстановки и метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума. Функциональные определители и матрицы. Умножение функциональных матриц.	PO-1 PO-2
7	Наименьшее и наибольшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Метод наименьших квадратов	PO-1 PO-2
8	Ряды	
8	Числовые ряды. Частичные суммы и остаток числового ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: Даламбера, Коши, интегральный признак.	PO-1 PO-2
8	Признаки сравнения знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Теорема об абсолютной сходимости знакопеременного ряда. Случай неабсолютно сходящихся рядов, теорема Римана.	PO-1 PO-2
8	Признаки Абеля, Дирихле, Гаусса. Знакопеременяющиеся ряды. Теорема Лейбница. Свойства сходящихся рядов.	PO-1 PO-2
8	Оценка остатка знакоположительных и знакопеременяющихся рядов. Вычисление суммы ряда с заданной точностью.	
8	Степенные ряды. Первая теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.	PO-1 PO-2
8	Применение рядов Тейлора и Маклорена к точному и приближенному решению задач. Примеры. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная и поточечная сходимость функционального ряда.	
8	Критерий Коши равномерной сходимости функционального ряда. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Теорема о непрерывности суммы равномерно сходящегося ряда. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании рядов. Примеры.	PO-1 PO-2
8	Ряд Фурье, теорема Дирихле для ряда Фурье. Разложение в ряд	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Фурье периодических функций (общего вида, четных и нечетных).	PO-2
8	Разложение в ряд Фурье непериодических функций, заданных на отрезке. Примеры.	
9	Двойные и тройные интегралы	
9	Двойной интеграл. Определение. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Полярная замена переменных.	PO-1 PO-2
9	Тройной интеграл. Определение. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Сферическая и цилиндрическая замены переменных.	PO-1 PO-2
9	Криволинейный интеграл первого и второго рода. Определение и вычисление. Формула Грина. Независимость интеграла от пути интегрирования. Применение криволинейного интеграла первого и второго рода. Признак полного дифференциала.	PO-1 PO-2
9	Поверхностный интеграл первого рода. Понятие, свойства. Поверхностный интеграл второго рода. Понятие, свойства. Элементы теории поля (поток векторного поля, ротор, градиент, дивергенция, циркуляция векторного поля, потенциал, потенциальное и соленоидальное поля), их свойства. Формула Стокса. Формула Остроградского-Гаусса.	PO-1 PO-2
10	Интегралы, зависящие от параметра	
10	Интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование интегралов по параметру.	PO-1 PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Решение упражнений, связанных с определением предела числовой последовательности и предела функции. Вычисление пределов, не содержащих неопределенностей.	PO-2 PO-3
1	Раскрытие неопределенности $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty, 1^\infty$. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные функции.	
2	Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация. Функции, заданные неявно и параметрически.	PO-2 PO-3

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Текущий контроль (ТК-1).	
3	Определение производной. Вычисление производных явнозаданных сложных функций. Вычисление производных функций, заданных неявно и параметрически.	PO-2 PO-3
3	Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Нахождение дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.	
3	Текущий контроль (ПК-1).	
3	Правило Лопиталья. Исследование функций на монотонность, экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Исследование функций на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Проведение полного исследования функций и построение графиков. Текущий контроль (ТК-2).	
4	Табличное и непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.	PO-2 PO-3
4	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование методом замены переменных.	
4	Текущий контроль (ПК-2).	
5	Повторение методов интегрирования, изученных в первом семестре. Интегрирование гиперболических функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование экспоненциальных и показательных зависимостей. Текущий контроль (ТК-1).	PO-2 PO-3
6	Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям и методом замены переменных.	PO-2 PO-3
6	Вычисление несобственных интегралов. Исследование несобственных интегралов на сходимость.	
6	Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах, вычисление длин дуг плоских кривых, вычисление объемов тел вращения.	
6	Текущий контроль (ПК-1).	
7	Нахождение линий уровня функции двух переменных, определение примерного вида поверхности, нахождение поверхностей уровня для функции трех переменных. Вычисление частных производных и полных дифференциалов функции нескольких переменных.	PO-2 PO-3
7	Производные и дифференциалы высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Частные производные сложных функций и функций, заданных неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Текущий контроль (ТК-2).	
7	Производная по направлению вектора. Градиент. Экстремумы функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.	

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
7	Условный экстремум функции двух переменных. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции двух переменных в замкнутой области.	
7	Текущий контроль (ПК-2).	
7	Применение формулы Тейлора к решению практических задач, в том числе, к вычислению пределов функции одной и нескольких переменных,	
8	Числовые ряды. Исследование знакоположительных рядов на сходимость. Исследование на абсолютную и условную сходимость знакочередующихся рядов.	
8	Числовые ряды. Исследование знакопеременных рядов на сходимость. Оценка остатка ряда, вычисление суммы ряда с заданной точностью. Текущий контроль (ТК-1).	<i>PO-2</i>
8	Степенные ряды, нахождение радиуса и интервала сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора и Маклорена. Исследование функциональных рядов на равномерную сходимость.	<i>PO-3</i>
8	Текущий контроль (ПК-1).	
8	Разложение функций в ряд Фурье.	
9	Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Текущий контроль (ТК-2).	
9	Поверхностный интеграл первого и второго рода. Элементы теории поля (поток векторного поля, ротор, градиент, дивергенция, циркуляция векторного поля, потенциал, потенциальное и соленоидальное поля). Формула Стокса. Формула Остроградского-Гаусса.	<i>PO-2</i> <i>PO-3</i>
9	Текущий контроль (ПК-2)	
10	Интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование интегралов по параметру.	<i>PO-2</i> <i>PO-3</i>

3.3.2. Лабораторные работы

.3.2. Лабораторные работы

не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Теория пределов	
1	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
1	Подготовка к текущему контролю (ТК-1) и (ПК-1).	
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
2	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
2	Повторение теоретического материала. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к текущему контролю (ТК-2).	
3	Неопределенный интеграл	
3	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
3	Подготовка к текущему контролю (ПК-2).	
3	Подготовка к зачету	
4	Несобственные интегралы	
4	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
5	Приложения определенных интегралов	
5	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
5	Повторение теоретического материала. Подготовка к текущему контролю (ТК-1).	
6	Функции нескольких переменных	
6	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
6	Подготовка к текущему контролю (ПК-1), (ТК-2), (ПК-2).	
6	Подготовка к экзамену	
7	Ряды	
7	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
7	Повторение теоретического материала. Подготовка к текущему контролю (ТК-1), (ПК-1).	
8	Двойные, тройные и криволинейные интегралы	

№ раздел а	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
8	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
8	Повторение теоретического материала. Подготовка к текущему контролю (ТК-2), (ПК-2).	
9	Интегралы, зависящие от параметра	
9	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	PO-1 PO-2 PO-3
9	Подготовка к экзамену	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины .

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для вузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.—Изд. 13-е.—М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2001 (все издания).	Библиотека ИГЭУ	270
2	Аксаковская, Л.Н. Краткий курс высшей математики (основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, теории комплексных чисел): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, А.С. Воронова, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2012. – 332 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	553
3	Аксаковская, Л.Н. Краткий курс высшей математики (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 128 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
4	Аксаковская, Л.Н. Краткий курс высшей математики (основы теории функций нескольких переменных): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 52 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
5	Аксаковская, Л.Н. Краткий курс высшей математики (основы дифференциальных уравнений и операционного исчисления): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 144 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
6	Аксаковская, Л.Н. Краткий курс высшей математики (основы теории числовых и функциональных рядов): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 116 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
7	Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—Изд. 15-е.—М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2005 (все издания).	Библиотека ИГЭУ	600

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 8-е изд.— М.: АЙРИС ПРЕСС, 2009. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).	Библиотека ИГЭУ	90
2	Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа: [учебник для втузов] / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович.— 8-е изд., исправ. и доп.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1973.—720 с: ил	Библиотека ИГЭУ	456

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
1	https://neicon.ru	NEICON: Национальный	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1		электронно-информационный консорциум	
1 2	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
1 3	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
1 4	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
1 5	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
1 6	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
1 7	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
1 8	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
1 9	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
2 0	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
1 семестр		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Теория пределов»		
Подготовка к лекциям № 1.1–1.5.	Изучение понятия предел функции в точке и на бесконечности, свойств бесконечно малых и бесконечно больших функций, свойств непрерывных функций, классификации точек разрыва.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 1–7.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ТК-1), (ПК-1).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»		
Подготовка к лекциям № 2.1–2.5.	Повторение определения производной, основных правил дифференцирования. Изучение основных понятий математического анализа, приложений производной к вычислению пределов (правило Лопитала) и исследованию функций, необходимых и достаточных условий монотонности, экстремумов.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 8–16.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ТК-2).	Повторение пройденного материала.	
Подготовка к текущему контролю (ПК-2).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 3 «Интеграл»		
Подготовка к лекциям № 3.1–3.5.	Повторение понятия первообразной, ее свойств. Изучение понятия определенного интеграла. Изучение понятия неопределенный интеграл, основных методов интегрирования.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 17–22.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
2 семестр		
Раздел № 4 «Несобственные интегралы»		
Подготовка к лекциям № 4.1–	Изучение несобственных интегралов, их свойств, методов вычисления, сходимости.	См. конспект лекций,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
4.2.		литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 23–24.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Раздел № 5 «Приложения определенных интегралов»		
Подготовка к лекциям № 5.1–5.3.	Изучение формул для вычисления площадей, длин кривых, объемов тел вращения, площадей поверхности вращения, физических приложений определенного интеграла.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 18–24.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ТК-1).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 6 «Функции нескольких переменных»		
Подготовка к лекциям № 6.1–6.12.	Изучение пределов функций переменных, непрерывности, дифференцируемости, экстремумов.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 29–44.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ПК-1), (ТК-2), (ПК-2).	Повторение пройденного материала.	
3 семестр		
Раздел № 7 «Ряды»		
Подготовка к лекциям № 7.1–7.8.	Повторение основных понятий теории числовых, степенных, функциональных рядов.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 45–52.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ПК-1), (ТК-1).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 8 «Двойные и тройные интегралы»		
Подготовка к лекциям № 8.1–	Повторение основных понятий теории двойных, тройных, криволинейных и поверхностных	См. конспект лекций,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
8.8.	интегралов.	литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям №53–56.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ПК-2), (ТК-2).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 9 «Интегралы, зависящие от параметра»		
Подготовка к лекциям № 9.1–9.2.	Изучение теории интегралов, зависящих от параметра, непрерывность, нахождение производной.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям №58	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным

		договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

Б1.О.13 КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	<u>академический бакалавриат</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Кафедра высшей математики</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Содержание дисциплины направлено на формирование у бакалавров базовых знаний по теории функций комплексного переменного, позволяющих вычислять интегралы и производные, восстанавливать аналитическую функцию по ее действительной или мнимой части, раскладывать функции в ряды Тейлора и Лорана, находить вычеты относительно изолированных особых точек, считать интегралы по замкнутому контуру с помощью вычетов, вычислять несобственные интегралы с помощью вычетов. Программа направлена на формирование у бакалавров аналитического мышления, позволяющего решать математические задачи теоретического и прикладного характера.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 –Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук –З(ОПК-1)-1	РО-1 – Основные понятия ТФКП, теоремы.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук –У(ОПК-1)-1	РО-2 -- применять теорию для решения практических задач.
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач -- В(ОПК-1)-1	РО-3– методами решения задач ТФКП.
ОПК-5 –Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ

основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях –З(ОПК-1)-1	РО-4 – основы преподавания разделов ТФКП в средней школе и специальных учебных заведениях
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности –У(ОПК-1)-1	РО-5 -- использовать полученные фундаментальные и специальные знания ТФКП в преподавательской деятельности
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний -- В(ОПК-1)-1	РО-6– планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний с использованием знаний и методов ТФКП

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Комплексный анализ» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1«Дисциплины» ОПОПВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

раздел а (подра	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы			
		контактная	лекционная	семинарская	самостоятельная
		32	76	0	0

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной работы			
семестр 4									
1	ТФКП	18	14	0	0	0	49	47	
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>							27
ИТОГО по дисциплине		18	14	0	0	0	49	108	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Лекция 1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана. Производная. Геометрический смысл производной.	РО-1, РО-4
1	Лекция 2. Интеграл. Интегральная теорема Коши. Первообразная.	РО-1, РО-4
1	Лекция 3. Интегрирование равномерно сходящегося ряда. Интегральная формула Коши. Степенные ряды. Теорема о представлении степенным рядом аналитической функции. Теорема Лиувилля.	РО-1, РО-4
1	Лекция 4. Теорема Морера. Теорема о представлении аналитической функции степенным рядом, следствия. Теорема единственности. Теорема Вейерштрасса о почленном дифференцировании равномерно сходящегося ряда из аналитических функций.	РО-1, РО-4
1	Лекция 5. Ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек. Теорема Сохоцкого. Порядок нуля и полюса.	РО-1, РО-4
1	Лекция 6. Вычеты. Теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов.	РО-1, РО-4
1	Лекция 7. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов. Лемма Жордана.	РО-1, РО-4
1	Лекция 8. Логарифмический вычет. Принцип аргумента. Теорема Руше. Основная теорема алгебры.	РО-1, РО-4
1	Лекция 9. Принцип сохранения области. Принцип максимума модуля аналитической функции. Лемма Шварца.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

1	1	Комплексные числа. Условия Коши-Римана.	PO-1, PO-2 PO-4, PO-5
2	1	Вычисление интеграла.	PO-1, PO-2 , PO-4, PO-5
3	1	Классификация изолированных особых точек. Разложение функций в ряд Лорана.	PO-1, PO-2 PO-4, PO-5
4	1	ПК1	PO-1, PO-2, PO-3 PO-4, PO-5, PO-6
5	1	Вычисление вычетов.	PO-1, PO-2 PO-4, PO-5
6	1	Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов.	PO-1, PO-2 PO-4, PO-5
7	1	ПК2	PO-1, PO-2, PO-3 PO-4, PO-5, PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	№ п/п	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	1	Подготовка к практическим занятиям, изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 – PO-6
	2	Выполнение контрольных работы к ТК1, ТК2.	PO-1 – PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Для оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля используется фонд оценочных средств по дисциплине.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачётно-экзаменационной сессии.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Привалов Иван Иванович. Введение в теорию функций	фонд	2

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	комплексного Электрон. данные.—Лань: 2009—432 с.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://e.lanbook.ru .	библиотеки ИГЭУ	
2	Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного / М., Наука, 1973, 736 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	2
3	Астраханцев, Виктор Васильевич. Индивидуальные задания по теории вероятностей: методическое пособие / В. В. Астраханцев, Г. М. Ёлкина, И. Ю. Третьякова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—112 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	850

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бренерман М.Х. Комплексный анализ Задачи по теории вероятностей и ее приложениям: учебное пособие / Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, 127 с.	e/lanbook.ru	176

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ	Информационная справочная система КонсультантПлюс

7.РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1. Основные понятия теории вероятностей		
Подготовка к лекциям № 1-9 и практическим занятиям № 1-7	Теория функций комплексного переменного	Основная литература: [1] и [2].
Выполнение контрольной работы к ТК1	Вычисление интегралов с помощью вычетов	Основная литература: [1] и [2].

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)

Б1.О.14 ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Уровень высшего образования	<i>бакалавриат</i>
Направление подготовки/ специальность	<i>01.03.03 Механика и математическое моделирование</i>
Ориентация образовательной программы	<i>академический бакалавриат</i>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<i>Динамика и прочность сложных механических систем</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Кафедра-разработчик РПД	<i>Кафедра высшей математики</i>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины направлено на формирование у бакалавров базовых знаний по теории функционального анализа, свойств ограниченных линейных функционалов и операторов, применять преобразование Фурье для решения дифференциальных уравнений, решать простейшие интегральные уравнения. Программа направлена на формирование у бакалавров аналитического мышления, позволяющего решать математические задачи теоретического и прикладного характера.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук –З(ОПК-1)-1	РО-1 – Основные понятия функционального анализа, теоремы.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук –У(ОПК-1)-1	РО-2 -- применять теорию для решения практических задач.
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач -- В(ОПК-1)-1	РО-3– методами решения простейших задач курса.
ОПК-5 –Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ

основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях –З(ОПК-1)-1	РО-4 – основы преподавания разделов функционального анализа в средней школе и специальных учебных заведениях
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности –У(ОПК-1)-1	РО-5 -- использовать полученные фундаментальные и специальные знания функционального анализа в преподавательской деятельности
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний -- В(ОПК-1)-1	РО-6– планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний с использованием знаний и методов функционального анализа

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Элементы функционального анализа» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1«Дисциплины» ОПОПВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 59ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

раздел а (подра	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы			
		контактная	лекционная	семинарская	самостоятельная

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной работы			
Семестр 4									
1	Метрические и нормированные пространства. Линейные функционалы в нормированных пространствах.	6	2	-	-	-	6	14	
2	Преобразование Фурье	6	4	-	-	-	10	20	
3	Ограниченные операторы в нормированных пространствах.	14	12				15	41	
4	Операторы Фредгольма. Интегральные уравнения.	8	6	-	-	-	15	29	
Промежуточная аттестация за 4 семестр		экзамен							27
ИТОГО по дисциплине		34	24	-	-	-	46	144	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
Семестр 6			
1	Метрические и нормированные пространства. Линейные функционалы в нормированных пространствах .	6	
1.1	Фундаментальные последовательности, полные метрические пространства. Теорема о сжимающем отображении. Нормированные пространства. Эвклидово пространство. Ортонормированные системы. Базис. Замкнутые и полные системы. <i>Гильбертово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля.</i>	2	PO-1, PO-2 PO-4
1.2	Линейные функционалы в нормированном пространстве. Ограниченные и непрерывные линейные функционалы. Теорема об ограниченности и непрерывности линейного функционала. Норма линейного функционала. Сопряженное пространство.	2	PO-1, PO-2 PO-4
1.3	Теорема Рисса о представлении ограниченного линейного функционала в Гильбертовом	2	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
	пространстве. Пространства $L_p([a,b])$, $p \geq 1$. Неравенство Гельдера. Сопряженные пространства.		PO-4
2	Преобразование Фурье.	6	
2.1	Преобразование Фурье и его свойства. Обратное преобразование Фурье.	2	PO-1, PO-2 PO-4
2.2	Теорема Планшереля. Пространство пробных функций. Обобщенные функции.	2	PO-1, PO-2 PO-4
2.3	Производные Обобщенных функций. Преобразование Фурье обобщенных функций. Применение в решении дифференциальных уравнений.	2	PO-1, PO-2 PO-4
3	Ограниченные операторы в нормированных пространствах.	14	
3.1	Линейные ограниченные операторы в нормированном пространстве. Норма оператора. Линейные операторы в конечномерном пространстве.	2	PO-1, PO-2 PO-4
3.2	Сходимость последовательности операторов равномерная и поточечная. Критерий поточечной сходимости.	2	PO-1, PO-2 PO-4
3.3	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Сопряженные и самосопряженные операторы. Теорема о собственных значениях самосопряженного оператора.	2	PO-1, PO-2 PO-4
3.4	Теорема Хана-Банаха. Теорема Банаха-Штейнгауза.		PO-1, PO-2 PO-4
3.5	Обратные операторы. Теорема Банаха об обратном операторе.	2	PO-1, PO-2 PO-4
3.6	Спектр линейного оператора.	2	PO-1, PO-2 PO-4
3.7	Вполне непрерывные операторы. Собственные значения самосопряженных вполне непрерывных операторов.	2	PO-1, PO-2 PO-4
4	Операторы Фредгольма. Интегральные уравнения.	8	
4.1	Оператор Фредгольма. Условия ограниченности и самосопряженности. Оператор Фредгольма. Уравнения Фредгольма. Уравнение Вольтерра.	2	PO-1, PO-2 PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
4.2	Теорема о разложении функции в ряд по собственным функциям оператора Фредгольма	2	PO-1, PO-2 PO-4
4.3	Метод последовательных приближений, уравнения Фредгольма и Вольтерра с вырожденным ядром.	2	PO-1, PO-2 PO-4
4.4	Уравнение Вольтерра с разностным ядром.	2	PO-1, PO-2 PO-4
ИТОГО по дисциплине (модулю)		34	

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
<i>6 семестр</i>				
1	1	Метрические пространства. Сжимающие отображения. Неподвижная точка сжимающего отображения. Линейные ограниченные функционалы в нормированном пространстве. Норма ограниченного функционала.	2	PO-1 – PO-6
2	2	Преобразование Фурье. Обобщенные функции.	2	PO-1 – PO-6
3	2	ПК1	2	PO-1 – PO-6
4	3	Ограниченные операторы. Норма линейного ограниченного оператора.	2	PO-1 – PO-6
5	3	Сходимость последовательности операторов равномерная и поточечная. Критерий поточечной сходимости.	2	PO-1 – PO-6
6	3	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора	2	PO-1 – PO-6
7	3	Обратные операторы. Теорема Банаха об обратном операторе.	2	PO-1 – PO-6
8	3	Спектр линейного оператора. Вполне непрерывные операторы. Собственные значения самосопряженных вполне непрерывных операторов.	2	PO-1 – PO-6
9	3	ПК-2	2	PO-1 – PO-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
10	4	Уравнения Вольтерра.	2	PO-1 – PO-6
11	4	Уравнения Вольтерра с вырожденным ядром	1	PO-1 – PO-6
12	4	Уравнения Вольтерра с разностным ядром.	1	PO-1 – PO-6
13	4	Интегро-дифференциальные уравнения.	1	PO-1 – PO-6
14	4	Уравнения Фредгольма с вырожденным ядром.	1	PO-1 – PO-6
ИТОГО по дисциплине (модулю)			24	

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
6 семестр			
1	Метрические и нормированные пространства. Линейные функционалы в нормированных пространствах.	6	PO-1 – PO-6
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	6	PO-1 – PO-6
2	Преобразование Фурье	10	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	10	PO-1 – PO-6
3	Ограниченные операторы в нормированных пространствах	15	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	10	PO-1 – PO-6
	Подготовка к текущему контролю (ТК-2)	5	
4	Операторы Фредгольма. Интегральные уравнения.	15	

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	8	РО-1 – РО-6
	Подготовка к текущему контролю (ПК-2).	7	
Итого (6 семестр)		59	
Подготовка к экзамену			
ИТОГО по дисциплине		59	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины (*модуля*) обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Для оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля используется фонд оценочных средств по дисциплине.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачётно-экзаменационной сессии.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1968.	Библиотека ИГЭУ	5

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Очан . Сборник задач по математическому анализу: [учебное пособие для студентов физ.-мат. факультетов педагогических .институтов] / под редакцией М.Ф. Бокштейна.—М.: Просвещение, 1981.—271 с:	Библиотека ИГЭУ	
2			

7.РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
1	http://www.gks.ru/wps/wcm/	Федеральная служба	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8	connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	государственной статистики: информационные справочные системы	
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
1 семестр		
Раздел № 1 «Метрические и нормированные пространства. Линейные функционалы в нормированных пространствах»		
Подготовка к лекциям № 1.1–1.5.	Метрические и нормированные пространства. Линейные функционалы в нормированных пространствах.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 2 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 1–1.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Раздел № 2 «Преобразование Фурье»		
Подготовка к лекциям № 2.1–2.3.	Повторение определения меры открытого и замкнутого множества, измеримости произвольного множества основных теорем об измеримых множествах.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 2 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 2–3.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к текущему контролю (ТК-1).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 3 «Ограниченные операторы в линейных пространствах»		
Подготовка к лекциям № 3.1–3.3.	Повторение понятия измеримой функции, теорем об измеримых функциях.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 2 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 4–9.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ТК-2).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 4 «Операторы Фредгольма. Интегральные уравнения»		
Подготовка к лекциям № 4.1–4.2.	Изучение свойств интеграла Лебега, методов его вычисления.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 2 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 10–14.	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока)

Б1.О.15 АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	<u>академический бакалавриат</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Кафедра высшей математики</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются получение знаний об основных элементах алгебры и аналитической геометрии, формирование умений решать задачи линейной алгебры, связанные с матрицами, системами линейных уравнений, квадратичными формами, умений описывать геометрические объекты уравнениями и извлекать из этих уравнений полезную информацию о свойствах геометрических объектов, приобретение практических навыков преобразования алгебраических структур.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук ОПК-1.1.1	основные понятия, определения и формулы, формулировки теорем, основные свойства изучаемых объектов, методы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии- РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук ОПК-1.2.1	рассчитывать в простейших случаях параметры модели с использованием возможностей линейной алгебры и аналитической геометрии – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач ОПК-1.3.1	применения базовых знаний линейной алгебры и аналитической геометрии при решении стандартных профессиональных задач – РО-3
ОПК-5 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях ОПК-5.1.1	основы преподавания разделов линейной алгебры и аналитической геометрии в средней школе и специальных учебных заведениях – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в	использовать полученные фундаментальные и специальные знания линейной алгебры и аналитической геометрии в

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
преподавательской деятельности ОПК-5.2.1	преподавательской деятельности – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний ОПК-5.3.1	планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний с использованием знаний и методов линейной алгебры и аналитической геометрии – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Алгебра и аналитическая геометрия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, указаны в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 114 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 46 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
Часть 1									
1	Матрицы и определители	4	4				10	18	
2	Системы линейных уравнений	8	6				12	26	
3	Векторы	6	6				10	22	
4	Прямая и плоскость в пространстве	6	4				9	19	
5	Комплексные числа	4	4				6	14	
6	Поверхности и кривые второго порядка	6	2				10	18	
Промежуточная аттестация по части 1		Экзамен							27
ИТОГО по части 1 дисциплины		34	26				57	144	
Часть 2									
7	Линейные пространства	8	4				14	26	
8	Линейные преобразования	10	6				14	30	
9	Евклидово пространство	8	4				12	24	
10	Квадратичные формы	8	6				14	28	
Промежуточная аттестация по части 2		Экзамен							36
Итого по части 2 дисциплины		34	20				54	144	
ИТОГО по дисциплине		68	46				111	288	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Матрицы и определители	
1.1	Матрицы, транспонирование, сложение, умножение на число, умножение матриц. Свойства операций над матрицами	PO-1, PO-4
1.2	Определитель матрицы, его свойства, обратная матрица	PO-1, PO-4
2	Системы линейных уравнений	
2.1	Системы линейных уравнений и их решения. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.	PO-1, PO-4
2.2	Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Приведение матриц к ступенчатому виду методом Гаусса. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса.	PO-1, PO-4
2.3	Свойства решений систем линейных уравнений. Условия совместности и несовместности, определенности и неопределенности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.	PO-1, PO-4
2.4	Однородные системы линейных уравнений и их общее решение. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.	PO-1, PO-4
3	Векторы	
3.1	Векторы, операции сложения и умножения на число. Свойства операций. Базис. Координаты вектора. Базисы на прямой, плоскости и в пространстве	PO-1, PO-4
3.2	Скалярное произведение векторов	PO-1, PO-4
3.3	Векторное и смешанное произведения векторов	PO-1, PO-4
4	Прямая и плоскость в пространстве	
4.1	Плоскость в пространстве	PO-1, PO-4
4.2	Прямая в пространстве	PO-1, PO-4
4.3	Основные задачи на прямую и плоскость	PO-1, PO-4
5	Комплексные числа	
5.1	Комплексные числа, действия над ними, тригонометрическая и показательная форма	PO-1, PO-4
5.2	Многочлены над полем комплексных чисел. Разложение на множители. Кратные корни.	PO-1, PO-4
6	Поверхности и кривые второго порядка	
6.1	Кривые второго порядка	PO-1, PO-4
6.2	Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды	PO-1, PO-4
6.3	Поверхности второго порядка: конус, цилиндры.	PO-1, PO-4
Часть 2		

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
7	Линейные пространства	
7.1	Линейные пространства и их подпространства. Линейные оболочки системы векторов. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма линейных подпространств.	РО-1, РО-4
7.2	Линейно зависимые (линейно независимые) системы векторов. Свойства конечных линейно независимых систем. Максимальные линейно независимые подсистемы системы векторов, их свойства. Ранг системы векторов.	РО-1, РО-4
7.3	Базисы конечномерных линейных пространств. Понятие размерности линейного пространства, свойства размерности. Размерность суммы конечномерных подпространств (формула Грассмана). Размерность прямой суммы подпространств конечномерного пространства.	РО-1, РО-4
7.4	Изоморфизм конечномерного пространства и координатного пространства. Матрица перехода от одного базиса в линейном пространстве к другому.	РО-1, РО-4
8	Линейные преобразования	
8.1	Линейные отображения и линейные операторы. Образы и прообразы линейных подпространств при линейном отображении. Образ и ядро, ранг и дефект линейного отображения.	РО-1, РО-4
8.2	Критерии инъективности и сюръективности линейного отображения. Связь ранга и дефекта линейного отображения с размерностью линейного пространства. Теорема об изоморфизме для конечномерных линейных пространств.	РО-1, РО-4
8.3	Матрица линейного отображения. Изоморфизм линейного пространства линейных отображений и линейного пространства матриц. Изменение матрицы линейного отображения (линейного оператора) при замене базисов. Отношение сопряженности матриц. Сопряженность матриц линейного оператора в различных базисах.	РО-1, РО-4
8.4	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен. Спектр линейного оператора. Линейная независимость собственных векторов, принадлежащих попарно различным собственным значениям.	РО-1, РО-4
8.5	Диагонализируемые линейные операторы, критерий диагонализируемости. Собственные подпространства. Алгебраическая и геометрическая кратности собственного значения.	РО-1, РО-4
9	Евклидово пространство	
9.1	Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца. Норма вектора в евклидовом пространстве. Неравенство треугольника. Расстояния и углы в евклидовом пространстве. Теорема Пифагора в евклидовом пространстве.	РО-1, РО-4
9.2	Конечномерные евклидовы пространства. Линейная независимость ортогональной системы векторов.	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Существование ортонормированного базиса в конечномерном евклидовом пространстве. Алгоритм ортогонализации Грама-Шмидта.	
9.3	Проекция вектора на подпространство. Метод наименьших квадратов.	РО-1, РО-4
9.4	Ортогональные линейные операторы в евклидовом пространстве. Критерий ортогональности оператора. Матрица ортогонального оператора. Самосопряженные линейные операторы в евклидовом пространстве и их матрицы. Диагонализируемость самосопряженных операторов в ортонормированном базисе.	РО-1, РО-4
10	Квадратичные формы	
10.1	Квадратичная форма. Изменение ее матрицы при изменении базиса. Приведение к каноническому виду методом Лагранжа.	РО-1, РО-4
10.2	Закон инерции квадратичной формы. Положительная определенность. Критерий Сильвестра.	РО-1, РО-4
10.3	Приведение квадратичной формы к каноническому виду в ортонормированном базисе.	РО-1, РО-4
10.4	Приведение уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Часть 1	
1	Матрицы: сложение, умножение, умножение на число	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
1	Определители. Обратная матрица.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Решение систем уравнений по правилу Крамера и с помощью обратной матрицы.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Решение систем уравнений методом Гаусса	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-1, РО-2, РО-3 РО-4, РО-5

3	Векторы, действия с ними. Разложение векторов по базису.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
3	Скалярное произведение векторов	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
3	Векторное и смешанное произведение векторов	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
4	Плоскость в пространстве	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
4	Прямая в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
5	Комплексные числа. Действия с ними. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
5	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-1, PO-2, PO-3 PO-4, PO-5
6	Кривые и поверхности второго порядка	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
Часть 2		
7	Примеры линейных пространств. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
7	Анализ системы векторов на базис. Разложение вектора по базису.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
8	Примеры линейных преобразований. Нахождение матрицы линейного преобразования.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
8	Нахождение собственных чисел и собственных векторов линейного преобразования.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
8	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-1, PO-2, PO-3 PO-4, PO-5, PO-6
9	Процесс ортогонализации системы векторов. Нахождение ортонормированного базиса в подпространстве.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
9	Проекция вектора на подпространство. Собственные числа и собственные векторы самосопряженного преобразования	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
10	Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Приведение квадратичной формы к каноническому виду в ортонормированном базисе.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
10	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-1, PO-2, PO-3 PO-4, PO-5, PO-6
10	Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 1.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 2	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК1	РО-1, РО-2, РО-3 РО-4, РО-5
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Выполнение ТК-2	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК2	РО-1, РО-2, РО-3 РО-4, РО-5
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 7.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 8.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК1	РО-1, РО-2, РО-3 РО-4, РО-5, РО-6
9	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Выполнение части ТК-2, относящейся к разделу 9.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
10	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Выполнение ТК-2	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК2	РО-1, РО-2, РО-3 РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛ Я САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛ Я ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛ Я УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Беклемишев, Дмитрий Владимирович. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: [учебник для вузов] / Д. В. Беклемишев.—Изд. 10-е, испр.—М.: Физматлит, 2005.—304 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	28
2	Беклемишев, Дмитрий Владимирович. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: [учебное пособие для вузов] / Д. В. Беклемишев.—3-е изд., стер.—М.: Наука, 1976.—320 с.: ил.	Фонд библиотек и ИГЭУ	98
3	Бугров, Яков Степанович. Высшая математика: [учебник для вузов]: в 3 т / Я. С. Бугров, С. М. Никольский ; под ред. В. А. Садовниченко.—Изд. 6-е, стер.—М.: Дрофа, 2004.—(Высшее образование. Современный учебник).—ISBN 5-7107-8420-6. Т. 1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.—2004.—288 с: ил.—ISBN 5-	Фонд библиотек и ИГЭУ	48

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	7107-8421-4.		
4	Бугров, Яков Степанович. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: [учебник для вузов] / Я. С. Бугров, С. М. Никольский.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984.—190 с.: ил.	Фонд библиотек и ИГЭУ	273
5	Аксаковская, Л. Н. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (1 семестр) / Л. Н. Аксаковская, В. В. Астраханцев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики; под ред. Б. Ф. Сковороды.—Изд. 2-е, испр.—Иваново: Б.и., 2006.	Фонд библиотек и ИГЭУ	900
6	Минорский, Василий Павлович. Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—Изд. 15-е.—М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2005.—336 с	Фонд библиотек и ИГЭУ	160
7	Сборник задач по математике для втузов: [учебное пособие для втузов] / В. А. Болгов [и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича.—М.: Наука, 1981 Ч. 1: Линейная алгебра и основы математического анализа.—1981.—464 с: ил.	Фонд библиотек и ИГЭУ	344
8	Пяртли, Александр Сергеевич. Индивидуальные задания по алгебре и аналитической геометрии / А.С. Пяртли; Министерство образования и науки РФ, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики; под ред. В.Ю. Киселева.—Иваново: Б.и., 2014.—88 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	40

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Беклемишев, Дмитрий Владимирович. Дополнительные главы линейной алгебры: учебное пособие / Д. В. Беклемишев.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—СПб.: Лань, 2008.—496 с.—ISBN 978-5-8114-0811-5.	Фонд библиотек и ИГЭУ	4
2	Шипачев, В.С. Высшая математика. Базовый курс: учебное пособие для бакалавров / В.С Шипачев; под ред. А.Н. Тихонова. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮРАЙТ, 2012. –	Фонд библиотек и ИГЭУ	20

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	447 с: ил. – (Бакалавр).		

**7.РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		электронно-информационный консорциум	
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Матрицы и определители»		
Работа с конспектами лекций	Изучение матриц и операций с ними, определителей и их свойств.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение матриц и операций с ними, определителей и их свойств.	Чтение основной и дополнительной литературы [1.5.2, 1.5.3, 1.5.4], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	Решение задач из [6.4.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 1.	Решение задач по теме 3 «Определители, матрицы, системы»	См. [5.3], кроме задания 1.В
Раздел № 2 «Системы линейных уравнений»		
Работа с конспектами лекций	Изучение систем линейных уравнений, свойств их решений. Изучение вопросов, связанных с рангом матрицы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение систем линейных уравнений, свойств их решений. Изучение вопросов, связанных с рангом матрицы	Чтение основной и дополнительной литературы [1.5.2, 1.5.3, 1.5.4], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение систем линейных уравнений, свойств их решений. Изучение вопросов, связанных с рангом матрицы	Решение задач из [6.4.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 2.	Изучение систем линейных уравнений, свойств их решений. Изучение вопросов, связанных с рангом матрицы	См. [5.3]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК1	Повторение пройденного материала.	См. конспект лекций, литературу [1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 6.4.1, 6.4.2].
Раздел № 3 «Векторы»		
Работа с конспектами лекций	Изучение основных понятий: базис, координаты, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрические приложения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение основных понятий: базис, координаты, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрические приложения.	Чтение основной и дополнительной литературы [1.1.1, 1.1.2, 1.1.3], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение основных понятий: базис, координаты, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрические приложения.	Решение задач из [6.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение ТК-2	Изучение основных понятий: базис, координаты, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрические приложения.	См. [5.4]
Раздел № 4 «Прямая и плоскость в пространстве»		
Работа с конспектами лекций	Изучение уравнений прямой в пространстве и уравнений плоскости в пространстве.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение уравнений прямой в пространстве и уравнений плоскости в пространстве.	Чтение основной и дополнительной литературы [1.2.1 - 1.2.4], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение уравнений прямой в пространстве и уравнений плоскости в пространстве.	Решение задач из [6.3.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 5 «Комплексные числа»		
Работа с конспектами лекций	Изучение комплексных чисел и действий над ними	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение комплексных чисел и действий над ними	Чтение основной и дополнительной литературы [1.5.6], Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ресурсами		Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение комплексных чисел и действий над ними	Решение задач из [6.4.3] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК2	Повторение пройденного материала.	См. конспект лекций, литературу [1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.2.1 -1. 2.4, 1.5.6, 6.2, 6.3.4, 6.4.3].
Раздел № 6 «Поверхности и кривые второго порядка»		
Работа с конспектами лекций	Знакомство с кривыми второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Знакомство с поверхностями второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус, цилиндры.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Знакомство с кривыми второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Знакомство с поверхностями второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус, цилиндры.	Чтение основной и дополнительной литературы [1.3.1, 1.3.2, 1.3.4], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Знакомство с кривыми второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Знакомство с поверхностями второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус, цилиндры.	Решение задач из [6.3.5, 6.3.6, 6.3.7] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 7 «Линейные пространства»		
Работа с конспектами лекций	Изучение тем: линейные пространства, базис, подпространства, системы уравнений их задающие	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение тем: линейные пространства, базис, подпространства, системы уравнений их задающие	Чтение основной и дополнительной литературы [1.6.1, 1.6.2], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение тем: линейные пространства, базис, подпространства, системы уравнений их задающие	Решение задач из [7.4.1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 7.	Изучение тем: линейные пространства, базис, подпространства, системы	См. [8.1], кроме заданий 5А, 5В

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	уравнений их задающие	
Раздел № 8 «Линейные преобразования»		
Работа с конспектами лекций	Изучение линейных преобразований их собственных чисел и собственных векторов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение линейных преобразований их собственных чисел и собственных векторов	Чтение основной и дополнительной литературы [1.6.3, 1.6.4], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение линейных преобразований их собственных чисел и собственных векторов	Решение задач из [7.4.1, 7.4.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение части ТК-1, относящейся к разделу 8.	Изучение линейных преобразований их собственных чисел и собственных векторов	См. [8.1], задания 5А, 5В
Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК1	Повторение пройденного материала.	См. конспект лекций, литературу [1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 7.4.1, 7.4.2].
Раздел № 9 «Евклидово пространство»		
Работа с конспектами лекций	Изучение тем: скалярное произведение, ортогональные преобразования, проекция вектора на подпространство, самосопряженные преобразования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение тем: скалярное произведение, ортогональные преобразования, проекция вектора на подпространство, самосопряженные преобразования	Чтение основной и дополнительной литературы [1.7.1, 1.7.2], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение тем: скалярное произведение, ортогональные преобразования, проекция вектора на подпространство, самосопряженные преобразования	Решение задач из [7.4.1, 7.4.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение части ТК-2, относящейся к разделу 9.	Изучение тем: скалярное произведение, ортогональные преобразования, проекция вектора на подпространство, самосопряженные преобразования	См. [8.2]
Раздел № 10 «Квадратичные формы»		
Работа с конспектами лекций	Изучение тем: билинейные формы, квадратичные формы,	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	канонический вид квадратичной формы, кривые и поверхности второго порядка	лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение тем: билинейные формы, квадратичные формы, канонический вид квадратичной формы, кривые и поверхности второго порядка	Чтение основной и дополнительной литературы [1.8.2 - 1.8.5], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение тем: билинейные формы, квадратичные формы, канонический вид квадратичной формы, кривые и поверхности второго порядка	Решение задач из [7.4.3] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение ТК-2	Изучение тем: билинейные формы, квадратичные формы, канонический вид квадратичной формы, кривые и поверхности второго порядка	См. [8.2]
Подготовка к текущему контролю успеваемости ПК2	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, литературу [1.8.2 - 1.8.5, 7.4.3, 8.2].

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Open Licence № 60229332
2	Microsoft Office Professional	Open Licence № 64482166

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-434)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.16 ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	<u>академический бакалавриат</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Кафедра высшей математики</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются формирование у бакалавров базовых знаний по обыкновенным дифференциальным уравнениям, позволяющих решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, линейные дифференциальные уравнения высших порядков и линейные системы дифференциальных уравнений. Кроме этого должны быть сформированы базовые знания по вопросам существования решений, оценки их гладкости и поведения. Программа направлена на формирование у бакалавров аналитического мышления, позволяющего решать сложные математические задачи теоретического и прикладного характера.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 - Способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук З(ОПК-1)-1	основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений- РО-1
	основные типы дифференциальных уравнений и методы их решения –РО-2
	Системы дифференциальных уравнений–РО-3
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук У(ОПК-1)-1	использовать обыкновенные дифференциальные уравнения в других математических дисциплинах и в прикладных дисциплинах-РО-4
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (ОПК-1)-1.	методами вычисления производных и интегралов; матричными операциями; действиями с комплексными числами – РО-5

ОПК-5 –Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики

ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
<p>основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях –З(ОПК-1)-1</p>	<p>РО-6 – основы преподавания разделов обыкновенных дифференциальных уравнений в средней школе и специальных учебных заведениях</p>
УМЕТЬ	УМЕЕТ
<p>использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности –У(ОПК-1)-1</p>	<p>РО-7 -- использовать полученные фундаментальные и специальные знания обыкновенных дифференциальных уравнений в преподавательской деятельности</p>
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
<p>планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний -- В(ОПК-1)-1</p>	<p>РО-8– планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний с использованием знаний и методов обыкновенных дифференциальных уравнений</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Обыкновенные дифференциальные уравнения» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины» ОПОПВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 114 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды учебной нагрузки и их объем, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельная работа			
Часть 1 – семестр 3									
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	8				9	23	
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	2	4				9	15	
3	Линейные дифференциальные уравнения	12	8				10	30	
4	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	2	6				9	17	
5	Теоремы существования и дифференцируемость решений по параметрам	12	2				9	23	
Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины		<i>зачет</i>							
ИТОГО по части 1 дисциплины		34	28				46	108	
Часть 2 – семестр 4									
6	Автономные системы дифференциальных уравнений	2	2				12	16	
7	Системы линейных	8	8				12	28	

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной контактной		
	дифференциальных уравнений							
8	Устойчивость по Ляпунову. Теоремы об устойчивости по первому приближению	6	6				12	24
9	Второй метод Ляпунова	4	4				12	20
10	Метод малого параметра	2	4				10	16
11	Численные методы решения дифференциальных уравнений	2	4				7	13
Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины		<i>экзамен</i>						27
ИТОГО по части 2 дисциплины		24	28				65	144
ИТОГО по дисциплине		58	56				84	252

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
Часть 1 – семестр 3			
1.1	Дифференциальное уравнение первого порядка. Его решение, интегральная кривая. Поле направлений. Задача Коши. Теорема существования. Метод изоклин. Общее решение, общий интеграл.	2	PO-1, PO-6 PO-2, PO-7
1.2	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	2	PO-1, PO-6 PO-2, PO-7
1.3	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	2	PO-1, PO-6 PO-2, PO-7
2	Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	PO-1, PO-6 PO-2, PO-7
3.1	Линейные однородные уравнения. Фундаментальная система решений. Теорема Лиувилля.	2	PO-1, PO-6 PO-2, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
3.2	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
3.3	Линейные однородные уравнения порядка выше второго с постоянными коэффициентами.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
3.4	Линейные неоднородные уравнения. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами (метод неопределенных коэффициентов).	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
3.5	Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
3.6	Дифференциальные уравнения механических и электрических колебаний. Явление резонанса.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
4.1	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (общие сведения). Сведение уравнений высших порядков к системе уравнений первого порядка.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
4.2	Решение линейных систем с постоянными коэффициентами методом приведения к одному уравнению второго порядка.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
5.1	Теорема существования для систем дифференциальных уравнений.	4	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
5.2	Доказательство теоремы Пикара о существовании и единственности решения. Продолжение решения.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
5.3	Непрерывная зависимость решений от начальных данных и параметров.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
5.4	Дифференцируемость решений по начальным данным и параметрам.	2	PO-1,PO-6 PO-2,PO-7
Итого по части 1		34	
Часть 2 – семестр 5			
6.1	Автономные системы дифференциальных уравнений. Автономные системы на плоскости.	2	PO-1, PO-2, PO-3,PO-6, PO-7
7.1	Однородные системы линейных дифференциальных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее	2	PO-1, PO-2, PO-3,PO-6, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
	решение. Теорема Лиувилля.		
7.2	Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
7.3	Матричная экспонента и матричный логарифм. Матричная экспонента жордановой матрицы.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
7.4	Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Общее решение. Теория Флоке.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
8.1	Устойчивость по Ляпунову. Устойчивость по первому приближению.	4	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
8.2	Устойчивость линейных систем. Типы окрестностей положений равновесия на плоскости.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
9	Второй метод Ляпунова.	4	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
10	Метод малого параметра.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
11.1	Постановка задачи численного решения задачи Коши. Метод Эйлера.	1	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
11.2	Метод Рунге-Кутты. Оценка точности. Автоматический выбор шага. Метод Кутты-Мерсона.	1	PO-1, PO-2, PO-3, PO-6, PO-7
Итого по части 2		24	
ИТОГО по дисциплине		46	

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
1	1	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.	2	PO-1 – PO-8
2	1	Метод изоклин для приближенного решения дифференциального уравнения.	2	PO-1 – PO-8
3	1	Решение линейных уравнений первого	2	PO-1 – PO-8

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
		порядка и уравнений Бернулли.		
4	1	Решение уравнений в полных дифференциалах.	2	PO-1 – PO-8
5	2	Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	PO-1 – PO-8
6	2	ПК1	2	PO-1 – PO-8
7	3	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков.	2	PO-1 – PO-8
8-9	3	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков. Метод неопределенных коэффициентов.	4	PO-1 – PO-8
10	3	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков. Метод вариации произвольных постоянных.	2	PO-1 – PO-8
11-12	4	Системы линейных дифференциальных уравнений. Их решение методом сведения к одному уравнению.	4	PO-1 – PO-8
13	4	ПК2	2	PO-1 – PO-8
14	5	Нахождение производных по начальным условиям и по параметру.	2	PO-1 – PO-8
15	6	Построение фазовых портретов линейных систем в окрестности положения равновесия.	2	PO-1 – PO-8
16-17	7	Решение однородных систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью фундаментальной матрицы.	4	PO-1 – PO-8
18	7	Решение однородных систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью фундаментальной матрицы, если в нормальной форме матрица имеет жордановы клетки.	2	PO-1 – PO-8
19	7	ПК1	2	PO-1 – PO-8
20	8	Определение устойчивости решения в соответствии с определением устойчивости по Ляпунову.	2	PO-1 – PO-8
21-22	8	Определение устойчивости решения с использованием теоремы о первом приближении.	4	PO-1 – PO-8
23-24	9	Определение устойчивости положения равновесия с помощью второго метода Ляпунова.	4	PO-1 – PO-8
25-26	10	Приближенное нахождение периодического решения с помощью разложения в ряд по параметру.	4	PO-1 – PO-8
27	11	Нахождение решения задачи Коши методом Эйлера и методом Рунге-Кутты.	2	PO-1 – PO-8

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
28	11	ПК2	2	PO-1 – PO-8
ИТОГО по дисциплине			56	

3.3.2. Лабораторные работы

не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты Обучения
1.1	Изучение лекционного материала	1	PO-1 – PO-8
1.2	Подготовка к практическим занятиям	1	PO-1 – PO-8
1.3	Выполнение ТК1	2	PO-1 – PO-8
2.1	Изучение лекционного материала	2	PO-1 – PO-8
2.2	Подготовка к практическим занятиям	2	PO-1 – PO-8
2.3	Подготовка ПК1	1	PO-1 – PO-8
3.1	Изучение лекционного материала	2	PO-1 – PO-8
3.2	Подготовка к практическим занятиям	2	PO-1 – PO-8
3.3	Выполнение ТК2	1	PO-1 – PO-8
4.1	Изучение лекционного материала	1	PO-1 – PO-8
4.2	Подготовка к практическим занятиям	1	PO-1 – PO-8
4.3	Подготовка ПК2	1	PO-1 – PO-8
5.1	Изучение лекционного материала	1	PO-1 – PO-8
5.2	Подготовка к практическим занятиям	1	PO-1 – PO-8
6.1	Изучение лекционного материала	4	PO-1 – PO-8
6.2	Подготовка к практическим занятиям	4	PO-1 – PO-8
6.3	Выполнение ТК1	4	PO-1 – PO-8
7.1	Изучение лекционного материала	4	PO-1 – PO-8
7.2	Подготовка к практическим занятиям	4	PO-1 – PO-8
7.3	Подготовка ПК1	4	PO-1 – PO-8
8.1	Изучение лекционного материала	6	PO-1 – PO-8
8.2	Подготовка к практическим занятиям	6	PO-1 – PO-8
9.1	Изучение лекционного материала	4	PO-1 – PO-8
9.2	Подготовка к практическим занятиям	4	PO-1 – PO-8
9.3	Выполнение ТК2	4	PO-1 – PO-8
10.1	Изучение лекционного материала	4	PO-1 – PO-8
10.2	Подготовка к практическим занятиям	4	PO-1 – PO-8

№ разде ла	Наименование работы	Объем, часы	Планируем ые результаты Обучения
10.3	Подготовка ПК2	2	<i>PO-1 – PO-8</i>
11.1	Изучение лекционного материала	4	<i>PO-1 – PO-8</i>
11.2	Подготовка к практическим занятиям	3	<i>PO-1 – PO-8</i>
ИТОГО по дисциплине		84	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в третьем и пятом семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Для оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля используется фонд оценочных средств по дисциплине.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачётно-экзаменационной сессии.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической	Ресурс	Кол-во
1	Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных	https://elibrary.ru/defaultx.asp	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической	Ресурс	Кол-во
	дифференциальных уравнений учебное пособие / Ю. Н. Бибииков. Санкт-Петербург [и др.], 2011. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература (Изд. 2-е, стер.).		
2	Пискунов, Николай Семенович. Дифференциальное и интегральное исчисления: [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов.— Изд. стер.—М.: Интеграл-Пресс, 2004-2005.—ISBN 5-89602-014-7. Т. 2.—2005.—544 с.	Библиотека ИГЭУ	26

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Филиппов, Алексей Федорович. Сборник задач по дифференциальным уравнениям: [учебное пособие для вузов] / А. Ф. Филиппов.—Изд. 5-е, испр.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979.—127 с.	Библиотека ИГЭУ	3
2	Пяртли, Александр Сергеевич. Основы вычислительной математики и использование системы MATHCAD для решения вычислительных задач: учебно-методическое пособие / А. С. Пяртли. Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Иваново: Б.и., 2008.—140 с.	Библиотека ИГЭУ	88

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса	Режим доступа
		система ИГЭУ	
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса	Режим доступа
		библиотека) eLIBRARY.RU	
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Дифференциальные уравнения первого порядка»		
Подготовка к лекциям №1,2,3, практическим занятиям №1-4	Изучение основных понятий: дифференциальное уравнение, решение, общее решение, общий интеграл, интегральная кривая, изоклина, поле направлений, задача Коши. Методы решений уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных, уравнений Бернулли, уравнений в полных дифференциалах. Выполнение ТК1.	См. [2] главу 13 §§1-9, конспект лекций
Выполнение ТК1		
Раздел № 2 «Дифференциальные уравнения высших порядков»		
Подготовка к лекции №4, практическим занятиям №5,6.	Изучение основных понятий: дифференциальное уравнение высшего порядка, решение, общее решение, общий интеграл, интегральная кривая. Методы решений уравнений $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.	См. [2] главу 13 §§16-18, конспект лекций.
Подготовка к ПК1.	Изучение материала разделов 1 и 2.	См. [2] главу 13 §§1-9, 16-18, конспект лекций.
Раздел № 3 «Линейные дифференциальные уравнения»		
Подготовка к лекции №5-10, практическим занятиям №7-10.	Изучение основных понятий: линейное дифференциальное уравнение, характеристический многочлен, характеристическое уравнение, фундаментальная система решений, структура общего решения, частное решение неоднородного уравнения. Освоение метода неопределенных коэффициентов, метода вариации произвольных постоянных.	См. [2] главу 13 §§20-28, конспект лекций.
Выполнение ТК2		См. [2] главу 13 §§20-28, конспект лекций.
Раздел № 4 «Системы обыкновенных дифференциальных уравнений»		
Подготовка к лекциям №11, практическим занятиям №11-13.	Изучение основных понятий: система дифференциальных уравнений, решение, общее решение, первый интеграл, интегральная кривая, поле направлений, задача Коши. Методы решений: сведение к	См. [2] главу 13 §§29,30, конспект лекций.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	уравнению более высокого порядка, метод Эйлера.	
Подготовка к ПК2.	Изучение материала разделов 3 и 4.	См. [2] главу 13 §§1-8, 16-18, конспект лекций.
Раздел № 5 «Теоремы существования и дифференцируемость решений»		
Подготовка к лекциям №12-17, практическому занятию №14.	Доказательство теоремы Пикара о существовании и единственности решения системы уравнений. Теоремы о непрерывности и дифференцируемости решения по начальным данным и по параметру.	См. [1] глава 1 §§ 1,2, глава5 §§ 1-4, конспект лекций.
Раздел № 6 «Автономные системы обыкновенных дифференциальных уравнений»		
Подготовка к лекции №18, практическому занятию №15.	Автономные системы дифференциальных уравнений. Фазовые кривые. Виды фазовых кривых.	См. [1] глава 2 § 6, глава 5 § 4, конспект лекций.
Выполнение ТК1		
Раздел № 7 «Системы линейных дифференциальных уравнений»		
Подготовка к лекциям №19-22, практическим занятиям №16-19.	Однородные системы линейных дифференциальных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение. Теорема Лиувилля. Метод вариации произвольных постоянных. Матричная экспонента и матричный логарифм. Матричная экспонента жордановой матрицы. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Общее решение. Теория Флоке.	См. [1] главу 4 §§4-7, конспект лекций.
Раздел № 8 «Устойчивость по Ляпунову»		
Подготовка к лекциям №23-25, практическим занятиям №20,21,22.	Изучение основных понятия устойчивость по Ляпунову. Освоение проверки устойчивости по первому приближению.	См. [1] глава 7 §§ 1-3, [2] главу 13 § 31, конспект лекций.
Раздел № 9 «Второй метод Ляпунова»		
Подготовка к лекции №26,27, практическому занятию №23,24.	Функции Ляпунова. Анализ устойчивости решения с помощью функций Ляпунова.	См. [1] главу 7 §5, конспект лекций.
Выполнение ТК2		
Раздел № 10 «Метод малого параметра»		
Подготовка к лекции	Разложение решения в ряд по степеням	См. [1] главу 6 §3,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
№28, практическому занятию №25,26.	параметра. Нахождение периодического решения методом малого параметра.	конспект лекций.
Подготовка к ПК2		
Раздел № 11 «Численные методы»		
Подготовка к лекциям №29, практическим занятиям №27,28.	Изучение приближенных методов решения дифференциальных уравнений, а именно, методов Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка точности. Автоматический выбор шага. Метод Кутты-Мерсона.	См. [5] главу 14.1-14.7, конспект лекций.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)

Б1.О.17 УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Уравнения математической физики»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование __
Ориентация образовательной программы	Академический бакалавриат
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем __
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Высшей математики

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является получение математической подготовки в области дифференциальных уравнений в частных производных, формирование знаний по задачам математической физики, изучение основных математических методов решения этих задач, развитие алгоритмических навыков при решении формализованных задач.

Содержание дисциплины направлено на формирование базы знаний по дисциплине с целью дальнейшего использования этих знаний в изучении естественнонаучных и специальных дисциплин; на освоение основных понятий, определений и формул, формулировок теорем, основных свойств изучаемых объектов. Выпускники должны знать основные уравнения, описывающие процессы нагрева, колебания, деформации в сплошных средах, знать постановки краевых и начальных условий в данных типах задач, классификацию уравнений в частных производных, свойства их решений. Бакалавры должны уметь применять метод разделения переменных, разностные методы численного решения задач математической физики, иметь представление о методе конечных элементов, уметь подбирать математический аппарат для решения конкретных задач, проверять условия применения выбранных методов решения, правильно интерпретировать полученные результаты.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
- знакомство с основными понятиями в теории дифференциальных уравнений и задач математической физики; выработка необходимых технических навыков при решении стандартных задач, связанных с этим разделом математики;
- обучение умению формулировать задачи, исследовать корректность исходных данных, предлагать подходящие методы решения задачи и проводить анализ конечного результата;
- развитие навыков использования математических методов для решения прикладных задач;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	
<p>ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>		<p>ОПК-2 – Готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности</p>
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ	
<p>Основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук 3(ОПК-1)-1</p>	<p>1. основные типы дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядка, их классификацию, канонические формы – РО-1.</p> <p>2. уравнение теплопроводности, уравнение колебаний, постановку краевых и начальных условий для волнового уравнения и уравнения теплопроводности, метод уравнения разделения переменных и метод Даламбера для решения простейших задач математической</p>	

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	
<p align="center">ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>		<p>ОПК-2 – Готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности</p>
	<p align="center">физики – РО-2.</p>	
<p align="center">УМЕТЬ</p>	<p align="center">УМЕЕТ</p>	

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	
<p>ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>		<p>ОПК-2 – Готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности</p>
<p>Анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук У(ОПК-1)-1</p>	<p>1. реализовать методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, приведение к каноническим формам, метод разделения переменных или метод Даламбера для заданных краевых и начальных условий в уравнение колебаний и теплопроводности – РО-4.</p>	
<p>ВЛАДЕТЬ</p>	<p>ВЛАДЕЕТ</p>	

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	
<p align="center">ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>		<p>ОПК-2 – Готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности</p>
<p>Иметь практический опыт применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач В(ОПК-1)-1</p>	<p>1. навыками применения соответствующего математического аппарата (матрицы, комплексные числа, производные, интегралы, функциональные ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных) при решении стандартных задач математической физики– РО-6.</p>	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к дисциплине обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» с направленностью (профилем) «Динамика и прочность сложных механических систем».

Дисциплина реализуется на электромеханическом факультете кафедрой «Высшей математики». Дисциплина направлена на подготовку выпускников к междисциплинарным научным исследованиям для решения прикладных задач, связанных с физическими процессами в сплошных средах. Готовит выпускников к приобретению умений и навыков составления математических моделей процессов, нахождению методов расчета параметров модели.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общий объем (трудоемкость) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 62 часа, практическая подготовка обучающихся составляет 46 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1 – семестр 5								
1	Общие понятия в теории дифференциальных уравнений в частных производных. Простейшие дифференциальные уравнения в частных производных, линейные однородные и	8	6				10	24

	неоднородные, квазилинейные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных							
2	Дифференциальные уравнения второго порядка в частных производных, их классификация, канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами, приведение линейных дифференциальных уравнений второго порядка к канонической форме	8	6				12	26
3	Вывод уравнения теплопроводности. Понятие оператора Лапласа и вид уравнения Лапласа. Краевые задачи для уравнения теплопроводности в случае конечного стержня или неограниченной плиты. Метод разделения переменных при их решении	8	8				12	28
4	Вывод уравнения колебаний. Краевые задачи для уравнения колебаний в случае конечной, бесконечной или полубесконечной струны, метод разделения переменных и метод Даламбера при их решении.	10	8				12	30
Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по дисциплине		34	28				46	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие понятия в теории дифференциальных уравнений в частных производных. Простейшие дифференциальные уравнения в частных производных, линейные однородные и неоднородные, квазилинейные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных.	
1	Общие понятия о дифференциальных уравнениях в частных производных. Некоторые простейшие дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка и их	<i>PO-1</i> <i>PO-4</i>

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	решения.	
1	Линейные однородные и неоднородные уравнения первого порядка в частных производных. Квазилинейные уравнения.	
1	Задача Коши для линейного и квазилинейного уравнения с тремя переменными, геометрическая интерпретация.	
2	Дифференциальные уравнения второго порядка в частных производных, их классификация, канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами, приведение линейных дифференциальных уравнений второго порядка к канонической форме.	
2	Классификация дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных. Приведение линейных уравнений второго порядка к канонической форме путем замены переменных. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.	PO-1 PO-4
2	Решение некоторых простейших дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Задача Коши для них и ее решение.	
3	Вывод уравнения теплопроводности. Понятие оператора Лапласа и вид уравнения Лапласа. Краевые задачи для уравнения теплопроводности в случае конечного стержня или неограниченной плиты. Метод разделения переменных при их решении.	
3	Вывод уравнения теплопроводности, основные теплофизические характеристики материалов. Начальные и краевые условия для уравнения теплопроводности (общие понятия). Понятие оператора Лапласа, вид уравнения Лапласа.	
3	Задача о распространении тепла в конечном стержне или неограниченной плите. Метод разделения переменных для однородного уравнения теплопроводности и краевых условий первого рода. Задача Штурма-Лиувилля. Теорема Стеклова.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
3	Метод разделения переменных для однородного уравнения теплопроводности в случае конечного стержня при краевых условиях второго и третьего рода.	
3	Метод разделения переменных для неоднородного уравнения при однородных и неоднородных краевых условиях в случае конечного стержня. Замена переменных в случае неоднородных краевых условий.	
4	Вывод уравнения колебаний. Краевые задачи для уравнения колебаний в случае конечной, бесконечной или полубесконечной струны, метод разделения переменных и метод Даламбера при их решении.	
4	Вывод уравнения колебаний, основные характеристики колебательных процессов, Краевые задачи и начальные условия для уравнения колебаний (общие понятия).	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
4	Волновые задачи в случае бесконечной и полубесконечной	

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	струны, метод Даламбера для их решения.	
4	Метод разделения переменных для однородного волнового уравнения для случая конечной струны при условиях первого и второго рода на концах струны (свободные колебания).	
4	Метод разделения переменных для неоднородного волнового уравнения (вынужденные колебания) при однородных и неоднородных краевых условиях в случае колебаний конечной струны. Замена переменных в случае неоднородных краевых условий, в том числе, в случае колебаний струны с подвижными концами.	

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Решение некоторых простейших дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных.	
1	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных. Решение квазилинейных уравнений. Задача Коши для линейного и квазилинейного уравнения с тремя переменными.	<i>PO-1</i> <i>PO-4</i>
1	Задача Коши для линейного и квазилинейного уравнения с тремя переменными. Текущий контроль по теме «Линейные и квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных» (ТК-1)	
2	Приведение линейных уравнений второго порядка к канонической форме путем замены переменных.	
2	Решение некоторых простейших дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Задача Коши для них и ее решение.	<i>PO-1</i> <i>PO-4</i>
2	Текущий контроль (ПК-1).	
3	Задача о распространении тепла в конечном стержне или неограниченной плите. Метод разделения переменных для однородного уравнения теплопроводности и краевых условий первого рода. Задача Штурма-Лиувилля. Теорема Стеклова.	
3	Метод разделения переменных для однородного уравнения теплопроводности в случае конечного стержня при краевых условиях второго и третьего рода.	<i>PO-1</i> <i>PO-2</i> <i>PO-3</i> <i>PO-4</i>
3	Текущий контроль по теме «Однородное уравнение	

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	теплопроводности в стержне при краевых условиях различного рода» (ТК-2). Метод разделения переменных для неоднородного уравнения при однородных краевых условиях и неоднородных начальных условиях в случае конечного стержня.	
3	Метод разделения переменных для неоднородного уравнения теплопроводности при неоднородных краевых условиях в случае конечного стержня. Замена переменных в случае неоднородных краевых условий.	
4	Волновые задачи в случае бесконечной и полубесконечной струны, метод Даламбера для их решения.	
4	Текущий контроль (ПК-2).	
4	Метод разделения переменных для однородного волнового уравнения для случая конечной струны при условиях первого и второго рода на концах струны (свободные колебания).	<i>PO-1</i> <i>PO-2</i> <i>PO-3</i> <i>PO-4</i>
4	Метод разделения переменных для неоднородного волнового уравнения (вынужденные колебания) при однородных и неоднородных краевых условиях в случае колебаний конечной струны. Замена переменных в случае неоднородных краевых условий, в том числе в случае колебаний струны с подвижными концами.	

3.3.2. Лабораторные работы

не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены.

2.4. Самостоятельная работа обучающегося

3. № 4. раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Общие понятия в теории дифференциальных уравнений в частных производных. Простейшие дифференциальные уравнения в частных производных, линейные однородные и неоднородные, квазилинейные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных.	
1	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	<i>PO-1</i> <i>PO-4</i>
1	Подготовка к текущему контролю (ТК-1).	
2	Дифференциальные уравнения второго порядка в частных производных, их классификация, канонические формы линейных уравнений с	

3. № 4. раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	постоянными коэффициентами, приведение линейных дифференциальных уравнений второго порядка к канонической форме.	
2	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	<i>PO-1</i>
2	Повторение теоретического материала. Подготовка к текущему контролю (ПК-1).	<i>PO-4</i>
3	Вывод уравнения теплопроводности. Понятие оператора Лапласа и вид уравнения Лапласа. Краевые задачи для уравнения теплопроводности в случае конечного стержня или неограниченной плиты. Метод разделения переменных при их решении.	
3	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	<i>PO-1</i>
3	Подготовка к текущему контролю (ТК-2).	<i>PO-2</i> <i>PO-3</i> <i>PO-4</i>
4	Вывод уравнения колебаний. Краевые задачи для уравнения колебаний в случае конечной, бесконечной или полубесконечной струны, метод разделения переменных и метод Даламбера при их решении.	
4	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	<i>PO-1</i>
4	Подготовка к текущему контролю (ПК-2)..	<i>PO-2</i> <i>PO-3</i>
4	Подготовка к экзамену	<i>PO-4</i>

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛ Я САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛ Я ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛ Я УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛ Я ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины .

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Пискунов, Николай Семенович. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.—Изд. стер.—М.: Интеграл-пресс, 2001. Т. 1.—2001.—416 с.—ISBN 5-89602-012-0.	Библиотека ИГЭУ	286
2	Пискунов, Николай Семенович. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.—Изд. стер.—М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2001. Т. 2.—2001.—544 с.—ISBN 5-89602-013-9.	Библиотека ИГЭУ	268
3	Пяртли, Александр Сергеевич. Основы вычислительной математики и использование системы MATHCAD для решения вычислительных задач: учебно-методическое пособие / А. С. Пяртли ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Иваново: Б.и., 2008.—140 с	Библиотека ИГЭУ	94
4	Вержбицкий, Валентин Михайлович. Основы численных методов: [учебник для вузов] / В. М. Вержбицкий.—М.: Высшая школа, 2002.—840 с: ил.—ISBN 5-06-004020-8.	Библиотека ИГЭУ	10
5	Киселев, Артемий Владимирович. Уравнения с частными производными в примерах и задачах [Электронный ресурс] / А. В. Киселев; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные. — Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с титул. экрана.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201304091639333951820000179	ЭБС «Библиотека ИГЭУ»	Электронный ресурс
6	Охлопкова, Валентина Андреевна. Уравнения математической физики: курс лекций / В. А. Охлопкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2007.—44 с: граф.	Библиотека ИГЭУ	25
7	Охлопкова, Валентина Андреевна. Решение задач математической физики: учебное пособие / В. А. Охлопкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2008.—52 с.	Библиотека ИГЭУ	41

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бицадзе, Андрей Васильевич. Сборник задач по уравнениям математической физики: [учебное пособие]	Библиотека ИГЭУ	4

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	для вузов] / А. В. Бицадзе, Д. Ф. Калиниченко.—Изд. второе, доп.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1985.—310 с.		
2	Бицадзе, Андрей Васильевич. Уравнения математической физики: Учебник.-2-е изд., перераб. и дополненное. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1982.—336 с. http://bookre.org/reader?file=446256&pg=3	Фонд библиотеки ИГЭУ, bookre.org	Электронный ресурс
3	Владимиров, Василий Сергеевич. Уравнения математической физики: [учебник для вузов] / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов.—Изд. 2-е, стер.—М.: Физматлит, 2003.—400 с.—ISBN 5-9221-0310-5.	Библиотека ИГЭУ	3

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
1	https://neicon.ru	NEICON: Национальный	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1		электронно-информационный консорциум	
1 2	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
1 3	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
1 4	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
1 5	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
1 6	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
1 7	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
1 8	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
1 9	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
2 0	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
5 семестр		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Общие понятия в теории дифференциальных уравнений в частных производных. Простейшие дифференциальные уравнения в частных производных, линейные однородные и неоднородные, квазилинейные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных»		
Подготовка к лекциям № 1–3.	Повторение основных понятий и методов решения дифференциальных уравнений из курса обыкновенных дифференциальных уравнений. Изучение понятий и методов решения дифференциальных уравнений из теории дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка.	См. конспект лекций, литературу 1, 2, 5 из раздела 6.1, 1-3 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 1–3.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и литературе. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ТК-1).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 2 «Дифференциальные уравнения второго порядка в частных производных, их классификация, канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами, приведение линейных дифференциальных уравнений второго порядка к канонической форме.»		
Подготовка к лекциям № 4–6.	Повторение правил дифференцирования и методов вычисления производных сложных функций при использовании замены переменных из курса математического анализа.	См. конспект лекций, литературу 1, 2, 5, 6, 7 из раздела 6.1, 1-3 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 4–6.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и литературе. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ПК-1).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 3 «Вывод уравнения теплопроводности. Понятие оператора Лапласа и вид уравнения Лапласа. Краевые задачи для уравнения теплопроводности в случае конечного стержня или неограниченной плиты. Метод разделения переменных при их решении.»		
Подготовка к лекциям № 7–10.	Повторение теории функциональных тригонометрических рядов Фурье из курса математического анализа.	См. конспект лекций, литературу 1, 2, 5, 6, 7 из раздела 6.1, 1-3 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 7–10.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и литературе. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ТК-2).	Повторение пройденного материала.	
Раздел № 4 «Вывод уравнения колебаний. Краевые задачи для уравнения колебаний		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
в случае конечной, бесконечной или полубесконечной струны, метод разделения переменных и метод Даламбера при их решении.»		
Подготовка к лекциям № 11–15.	Повторение предыдущего материала курса, метода разделения переменных и представления функций в виде функционального ряда.	См. конспект лекций, литературу 1, 2, 5, 6, 7 из раздела 6.1, 1-3 из раздела 6.2.
Подготовка к практическим занятиям № 11–14.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и литературе. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю (ПК-2).	Повторение пройденного материала.	

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

Б1.О.18 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 «Механика и математическое моделирование»
Ориентация образовательной программы	академический бакалавриат
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	высшей математики

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины направлено на формирование у бакалавров базовых знаний по теории вероятностей и математической статистики, позволяющих находить вероятности случайных событий, числовые характеристики случайных величин, оценивать неизвестные параметры по данной числовой выборке.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и практический опыт, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода–УК-1.1.1	РО-1 – методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции–УК-1.2.1	РО-2 – осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач–УК-1.3.1	РО-3 –анализа и синтеза полученной информации для решения поставленных задач
ОПК-1–способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук– ОПК-1.1.1	РО-4 –основные теоремы и формулы теории вероятностей и математической статистики
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – ОПК-1.2.1	РО-5 – решать основные задачи теории вероятностей и математической статистики
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач– ОПК-1.3.1	РО-6 –решения основных задач теории вероятностей и математической статистики

ОПК-5–способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях– ОПК-5.1.1	РО-7 – основы преподавания физико-математических дисциплин на примере преподавания теории вероятностей и математической статистики
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности – ОПК-5.2.1	РО-8 – использовать полученные знания в теории вероятностей и математической статистики для решения поставленных задач
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний – ОПК-5.3.1	РО-9 – представления научных знаний в теории вероятностей и математической статистики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» ОПОПВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций ОПОП.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 62 часа, практическая подготовка обучающихся составляет ноль часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы					
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	
						Всего часов	

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной		
1	Основные понятия теории вероятностей	10	4	-	-	-	13	27
2	Случайные величины и их числовые характеристики. Предельные теоремы теории вероятностей	12	12	-	-	-	21	45
3	Основные понятия математической статистики	12	12	-	-	-	21	45
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		34	28	-	-	-	55	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Лекция 1. Основные понятия теории вероятностей: случайный эксперимент, множество элементарных исходов случайного эксперимента, случайные события. Операции над случайными событиями и их свойства.	PO-1, PO-7
1	Лекция 2. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическое определение вероятности.	PO-4, PO-5
1	Лекция 3. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вероятностное пространство.	PO-4, PO-5
1	Лекция 4. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимость случайных событий и случайных экспериментов. Испытания Бернулли. Формула Бернулли	PO-4, PO-5
1	Лекция 5. Формула полной вероятности и формула Байеса.	PO-4, PO-5
2	Лекция 6. Случайная величина. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Дискретные и абсолютно непрерывные случайные величины. Свойства плотности распределения случайной величины.	PO-4, PO-5
2	Лекция 7. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.	PO-4, PO-5
2	Лекция 8. Дисперсия случайной величины и её свойства. Нахождение медианы непрерывной случайной величины.	PO-4, PO-5
2	Лекция 9. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Теорема о математическом ожидании и дисперсии случайной величины, имеющей нормальное распределение. Определение функции Лапласа. Свойства функции Лапласа	PO-4, PO-5
2	Лекция 10. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Хинчина.	PO-4, PO-5
2	Лекция 11. Центральная предельная теорема для последовательности независимых одинаково распределённых случайных. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Берри – Эссена. Теорема Ляпунова.	PO-4, PO-5
3	Лекция 12. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, числовая выборка, случайная выборка. Основные задачи математической статистики. Выборочное среднее и выборочная дисперсия. Теорема о выборочной дисперсии. Группировка числовой выборки. Получение точечных оценок числовых характеристик генеральной совокупности методом подстановки.	PO-4, PO-5
3	Лекция 13. Получение точечных оценок неизвестных параметров распределения генеральной совокупности методом моментов. Метод максимального правдоподобия в случае, когда генеральная совокупность имеет дискретное распределение.	PO-4, PO-5
3	Лекция 14. Метод максимального правдоподобия в случае, когда генеральная совокупность имеет абсолютно непрерывное распределение. Примеры.	PO-4, PO-5

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Лекция 15. Несмещённость, асимптотическая несмещённость, состоятельность и эффективность точечных оценок. Примеры.	РО-4, РО-5
3	Лекция 16. Определение доверительного интервала для неизвестного параметра генеральной совокупности. Построение доверительного интервала для неизвестного параметра с помощью центральной статистики. Пример.	РО-4, РО-5
3	Лекция 17. Основные понятия теории проверки статистических гипотез.	РО-4, РО-5

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Семинар 1. Вероятность случайного события.	РО-5, РО-6
1	Семинар 2. Формула Бернулли. Формула полной вероятности и формула Байеса.	РО-5, РО-6
2	Семинар 3. Случайные величины.	РО-5, РО-6
2	Семинар 4. Числовые характеристики случайных величин.	РО-5, РО-6, РО-8
2	Семинар 5. Числовые характеристики случайных величин	РО-5, РО-6, РО-9
2	Семинар 6. Нормальное распределение.	РО-1, РО-5, РО-6
2	Семинар 7. Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел.	РО-4, РО-5, РО-6, РО-9
2	Семинар 8. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра – Лапласа.	РО-5, РО-6, РО-7
3	Семинар 9. Выборочное среднее и выборочная дисперсия.	РО-5, РО-6, РО-7
3	Семинар 10. Метод моментов.	РО-5, РО-6, РО-8
3	Семинар 11. Метод максимального правдоподобия.	РО-5, РО-6, РО-8
3	Семинар 12. Свойства точечных оценок.	РО-5, РО-6, РО-8
3	Семинар 13. Доверительные интервалы.	РО-5, РО-6, РО-9
3	Семинар 14. Проверка статистических гипотез.	РО-5, РО-6, РО-9

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочее

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	РО-1, РО-5, РО-6
	Выполнение задания к ТК1.	РО-3, РО-4, РО-7, РО-8, РО-9
2	Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	РО-2, РО-5, РО-6
	Выполнение задания к ПК1.	РО-3, РО-4, РО-7, РО-8, РО-9
	Выполнение задания к ТК2.	РО-3, РО-4, РО-7, РО-8, РО-9
3	Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	РО-2, РО-5, РО-6
	Выполнение задания к ПК2.	РО-3, РО-4, РО-7, РО-8, РО-9

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачётно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Калугина, Татьяна Фёдоровна. Лекции по теории вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Ф. Калугина, В. Ю. Киселёв ; Министерство общего и профессионального образования, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 1999.—138 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201403042220311188100003228	ЭБС «Библиотека»	Электронный ресурс
2	Калугина, Татьяна Фёдоровна. Математическая статистика [Электронный ресурс]: [учебное пособие] / Т. Ф. Калугина, В. Ю. Киселев ; М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. энерг. ун-т.—Иваново: Б.и., 2001.—324 с.- Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062012311387800000745703 .	ЭБС «Библиотека»	Электронный ресурс
3	Астраханцев, Виктор Васильевич. Индивидуальные задания по теории вероятностей [Электронный ресурс]: методическое пособие / В. В. Астраханцев, Г. М. Ёлкина, И. Ю. Третьякова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—112 с.- Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916500056478400001133 .	ЭБС «Библиотека»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Калугина, Татьяна Федоровна. Задачи по теории вероятностей и ее приложениям[Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Ф. Калугина, В. Ю. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2014.—320 с.- Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014121015575824400000744098 .	ЭБС «Библиотека»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ	Информационная справочная система КонсультантПлюс

7.РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные	Свободный (из локальной сети)

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		консорциумы	ИГЭУ)
1 1	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
1 2	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
1 3	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
1 4	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
1 5	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	<i>Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)</i>
1 6	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	<i>Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)</i>
1 7	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
1 8	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
1 9	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
2 0	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1. Основные понятия теории вероятностей		
Подготовка к практическим занятиям: изучение	Классическое определение вероятности, свойства вероятности, формула полной вероятности и	Лекции 1 –5, семинары 1 и 2

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	формула Байеса	
Выполнение задания к ТК1.	Классическое определение вероятности, свойства вероятности, формула полной вероятности	Лекции 1 – 5, семинары 1 и 2
Раздел №2. Случайные величины и их числовые характеристики. Предельные теоремы теории вероятностей		
Подготовка к практическим занятиям, изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	Случайные величины и их числовые характеристики. Теорема Муавра-Лапласа	Лекции 6 - 11, семинары 3 - 8
Выполнение задания к ПК1.	Случайные величины и их числовые характеристики.	Лекции 6 – 8, семинары 3 - 5
Выполнение задания к ТК2.	Случайные величины и их числовые характеристики. Неравенство Чебышёва. Формула Муавра – Лапласа.	Лекции 6 - 11, семинары 3 - 8
Раздел №3. Основные понятия математической статистики		
Подготовка к практическим занятиям, изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров	Лекции 12 – 17, семинары 9 - 14
Выполнение задания к ПК2.	Метод моментов и метод максимального правдоподобия. Свойства точечных оценок.	Лекции 12 – 15, семинары 9 - 12

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока)

Б1.О.19 СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	<u>академический бакалавриат</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Кафедра высшей математики</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины является получение основных сведений о системах компьютерной математики, т.е. системах предназначенных для решения математических задач аналитическими или вычислительными методами.

Содержание дисциплины направлено на формирование у бакалавров базовых знаний и навыков использования таких систем для решения сложных прикладных задач без трудоемкой работы по составлению компьютерных программ на типовых языках программирования. Бакалавры должны уметь выбирать для решения прикладной задачи соответствующую систему компьютерной математики в зависимости от сложности математической модели, количества и вида обрабатываемой информации.

Курс «системы компьютерной математики» служит дополнением к дисциплинам по программированию, численным методам, алгебре и математическому анализу. В рамках этого курса обучающийся ориентируется на возможные приложения математического аппарата в будущей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине– знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук– З(ОПК-1)-1	основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук– У(ОПК-1)-1	анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач– В(ОПК-1)-1	применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач– РО-3
<i>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
базовые понятия информатики и принципы работы современных информационных технологий, принципы сбора, хранения и обработки информации– 3(ОПК-4)-1	базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах, принципы сбора, хранения и обработки информации – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности – У(ОПК-4)-1	использовать знания, полученные в области компьютерных наук – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования современных информационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности– В(ОПК-4)-1	использования информационных технологий, а также создания программных средств для решения стандартных задач профессиональной деятельности– РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы компьютерной математики» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Учебного плана ОПОП ВО подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.03:01 «Механика и математическое моделирование» с направленностью (профилем) «Динамика и прочность сложных механических систем».

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, указаны в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общий объем (трудоемкость) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 50 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельно й работы		
Семестр 1								
89.	Общие сведения об СКМ	2					1	3
90.	Математические операции в Excel	2		4			6	12
91.	СКМ Mathcad	6		8			6	20
92.	СКМ Matlab	6		8			8	22
93.	СКМ Maple	2		2			4	8
94.	СКМ Scilab	4		6			6	16
	Промежуточная аттестация по части 1	Экзамен						27
	Итого по части 1	22		28			31	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Компоненты компетенции
1	Общие сведения об СКМ	
1.1	Общие сведения. Символьные операции и численные методы. Системы компьютерной алгебры.	PO-1, PO-2, PO-6
2	Математические операции в Excel	
2.1	Действия с матрицами. Системы линейных уравнений. Графики.	PO-1, PO-3, PO-5
3	СКМ Mathcad	
3.1	Выполнение вычислений в диалоговом режиме.	PO-4, PO-5, PO-6
3.2	Символьные преобразования формул.	PO-1, PO-4, PO-7
3.3	Операции математического анализа и графики функций.	PO-1, PO-4, PO-7
4	СКМ Matlab	
4.1	Выполнение вычислений в диалоговом режиме.	PO-3, PO-4, PO-5
4.2	Элементы программирования в Matlab.	PO-1, PO-4, PO-6
4.3	Операции с разреженными матрицами.	PO-1, PO-4, PO-5
5	СКМ Maple	
5.1	Работа в диалоговом режиме.	PO-1, PO-4, PO-5
6	СКМ Scilab	
7.1	Общие черты и различия СКМ Matlab и Scilab.	PO-2, PO-3, PO-6

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Компоненты компетенции
7.2	Программирование в Scilab.	PO-1, PO-4, PO-5

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Компоненты компетенции
1	2	Матричные операции в Excel. Графики функций.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-
2	2	Решение систем уравнений. Задача оптимизации.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	3	Простейшие вычисления в Mathcad. Графики функций.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
4	3	Задачи алгебры и математического анализа.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
5	3	Элементы программирования.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
6	4	Простейшие вычисления в Matlab. Графики функций.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
7	4	Матричные операции в Matlab.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
8	4	Задачи математического анализа.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Компоненты компетенции
9	4	Программирование в Matlab.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
10	5	Простейшие вычисления в Maple. Символьные операции. Графики функций.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
11	5	Простейшие вычисления в Scilab. Графики функций.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
12	7	Задачи математического анализа.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
13	7	Программирование в Scilab.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4

2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Оформление отчетов по лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Оформление отчетов по лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9
	Оформление отчетов по лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
5	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторному занятию	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Оформление отчета по лабораторной работе	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-2, PO-3,

		PO-5, PO-6
	Оформление отчетов по лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз
1	Васильев, Алексей Николаевич. Числовые расчеты в Excel: учебное пособие / А. Н. Васильев.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2014.—608 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
2	Кирьянов, Дмитрий Викторович. Mathcad 13 / Д. В. Кирьянов.—СПб.: БХВ-Петербург, 2006.—528 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	29
3	Сидоров, Сергей Георгиевич. Основы работы в среде MATLAB: учебно-методическое пособие / С. Г. Сидоров, Е. Ю. Филатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2010.—84 с: ил.	Фонд библиотек и ИГЭУ	185
4	Алексеев, Евгений Ростиславович. Scilab. Решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко.—М.: ALT Linux: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.—260 с., [8] с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	10

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз
1	Кривилев, Александр Владимирович. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB / А. В. Кривилев.—М.: Ленс-книга, 2005.—496 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	7
2	Кирсанов, Михаил Николаевич. Практика программирования в системе Maple: учебное пособие для студентов МЭИ. обучающихся по всем направлениям подготовки / М. Н. Кирсанов.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—208 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	10
3	Дьяконов, Владимир Павлович. Mathematica 4.1/4.2/5.0 в математических и научно-технических расчетах / В. П. Дьяконов.—М.: СОЛОН-Пресс, 2004.—696 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	2
4	Шувалов, Сергей Ильич. Применение электронных таблиц EXCEL для решения инженерных задач: учебное пособие / С. И. Шувалов, С. С. Новосельцева, Ю. С. Колосова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—108 с	Фонд библиотек и ИГЭУ	35
5	Половко, А. М. MATLAB для студента / А. М. Половко, П. Н. Бутусов.—СПб.: БХВ-Петербург, 2005.—320 с	Фонд библиотек и ИГЭУ	53

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса	Режим доступа
		библиотечная система ИГЭУ	
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса	Режим доступа
		электронная библиотека) eLIBRARY.RU	
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Общие сведения об СКМ»		
Работа с конспектами лекций	Характеристики основных СКМ. Их преимущества и недостатки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой,	Характеристики основных СКМ. Их преимущества и недостатки.	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами		[1.вступление, 2.1, 3.1.1, 4.1], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 2 «Математические операции в Excel»		
Работа с конспектами лекций	Действия с матрицами, утилита «поиск решения»	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Действия с матрицами, утилита «поиск решения» и др. математические операции.	Чтение основной и дополнительной литературы [1.5, 1.7, 1.8]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка лабораторным работам	Действия с матрицами, утилита «поиск решения», итерационные вычисления, подбор параметра.	Планирование этапов решения задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Оформление отчетов по лабораторным работам	Создание электронного отчета по результатам лабораторной работы (упорядочивание материала, удаление ненужных вычислений, вставка текстовых комментариев формулировка выводов и т.п.)	
Раздел № 3 «СКМ Mathcad»		
Работа с конспектами лекций	Изучение вычислительных и символьных операций, операций построения графиков и элементов программирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение вычислительных и символьных операций, операций построения графиков и элементов программирования	Чтение основной и дополнительной литературы [2.1, 2.2, 2.5, 2.7],

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ресурсами		Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Изучение вычислительных и символьных операций, операций построения графиков и элементов программирования	Планирование этапов решения задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Оформление отчетов по лабораторным работам	Создание электронного отчета по результатам лабораторной работы (упорядочивание материала, удаление ненужных вычислений, вставка текстовых комментариев формулировка выводов и т.п.)	
Раздел № 4 «СКМ Matlab»		
Работа с конспектами лекций	Изучение структуры документа Matlab, основных функций этой системы, элементов программирования.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение структуры документа Matlab, основных функций этой системы, элементов программирования.	Чтение основной и дополнительной литературы [3.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Изучение основных математических операций Matlab и элементов программирования	Планирование этапов решения задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Оформление отчетов по лабораторным работам	Создание электронного отчета по результатам лабораторной работы (упорядочивание материала, удаление ненужных вычислений, вставка текстовых	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	комментариев формулировка выводов и т.п.)	
Раздел № 5 «СКМ Maple»		
Работа с конспектами лекций	Знакомство с системой Maple	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Знакомство с системой Maple	Чтение основной и дополнительной литературы [Доп. литература 3.1], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Основные символьные операции, графики	Планирование этапов решения задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Оформление отчета по лабораторной работе	Создание электронного отчета по результатам лабораторной работы (упорядочивание материала, удаление ненужных вычислений, вставка текстовых комментариев формулировка выводов и т.п.)	
Раздел № 6 «СКМ Scilab»		
Работа с конспектами лекций	Изучение структуры документа Scilab, основных функций этой системы, элементов программирования.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение структуры документа Scilab, основных функций этой системы, элементов программирования.	Чтение основной и дополнительной литературы [4.1 - 4.5], Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		информации
Подготовка к лабораторным работам	Изучение основных математических операций Scilab и элементов программирования	Планирование этапов решения задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Оформление отчетов по лабораторным работам	Создание электронного отчета по результатам лабораторной работы (упорядочивание материала, удаление ненужных вычислений, вставка текстовых комментариев формулировка выводов и т.п.)	

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
 - чтение лекций с использованием презентаций;
 - использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Open Licence № 60229332
2	Microsoft Office	Open Licence № 64482166

3	Mathcad Education	SCN 9A1510201
4	MathworksMatlab	610109
5	Scilab	Свободно распространяемое программное обеспечение

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
2	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа(А-434)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.О.21 ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 «Механика и математическое моделирование»
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Электроники и микропроцессорных систем

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются приобретение обучающимся фундаментальных теоретических и практических знаний в области программирования, формирование умений и навыков самостоятельного решения задач с применением вычислительной техники.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
базовые понятия информатики и принципы работы современных информационных технологий, принципы сбора, хранения и обработки информации ОПК-4.1.1	основные функциональные возможности пакетов офисных прикладных программ, современных интерактивных программных комплексов для выполнения и редактирования изображений и чертежей (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.2.1	выбрать тип прикладной программы для наилучшего исполнения поставленной задачи (РО-3)
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования современных информационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности ОПК-4.3.1	навыками использования прикладных программ и персонального компьютера в целом для различных работ (РО-5)
ОПК-6 – способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
принципы и подходы разработки математических алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения ОПК-6.1.1	методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать математические алгоритмы решения задач механики и компьютерные программы, пригодные для практического применения ОПК-6.2.1	применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач (РО-4)
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
разработки компьютерных программ, реализующих математические алгоритмы решения задач механики, пригодных для практического	навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач (РО-6)

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
применения ОПК-6.3.1	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программирование и основы алгоритмизации» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 58 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Многомерные массивы. Матрицы	4	-	4	-	-	10	18	
2	Функции и подпрограммы	4	-	4	-	-	8	16	
3	Массивы и функции	6	-	2	-	-	10	18	
4	Потоки и основы файлового ввода-вывода	4	-	4	-	-	6	14	
5	Строки	4	-	4	-	-	7	15	
6	Структуры	4	-	4	-	-	8	16	
7	Указатели	6	-	4	-	-	10	20	
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен							27
ИТОГО по дисциплине		32	-	26	-	-	59	144	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Многомерные массивы	PO-1, PO-2
	Матрицы. Сложные циклы	PO-1, PO-2
2	Функции. Предопределенные функции. Функции преобразования типа. Собственные функции. Прототип и определения функций. Параметры функции, передаваемые по значению. Локальные и глобальные параметры. Принцип абстракции. Перегрузка имен функций. Функции, не возвращающие значение	PO-1, PO-2
	Параметры функции, передаваемые по ссылке. Логический и перечислимый тип данных. Функции, возвращающие логическое значение	PO-1, PO-2
3	Массивы и функции	PO-1, PO-2
	Массив в качестве аргумента функции	PO-1, PO-2
	Сортировка массива	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4	Потоки и основы файлового ввода-вывода. Проверка на успешность открытия файла. Задание имени файла. Проверка конца файла	PO-1, PO-2
	Инструменты потока ввода-вывода. Флаги и параметры. Функции-члены и манипуляторы. Ввод-вывод символов	PO-1, PO-2
5	Строки	PO-1, PO-2
	Предопределенные функции для работы со строками	PO-1, PO-2
6	Структуры	PO-1, PO-2
	Перечисления. Примеры перечисляемых типов.	PO-1, PO-2
7	Указатели. Управление памятью: операции new и delete.	PO-1, PO-2
	Указатели и функции. Указатели на указатели.	PO-1, PO-2
	Отладка указателей.	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Сложные циклы	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Работа с двумерными массивами	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2, 3	Функции и подпрограммы	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	Модули и файлы	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
5	Строковые переменные	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
6	Программы со структурой	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
7	Программы с указателями	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с литературой по теме «Матрицы. Сложные циклы»	PO-1, PO-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по теме «Двумерные массивы»	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Работа с литературой по теме «Перегрузка имен функций»	PO-1, PO-2
	Работа с литературой по теме «Функции, не возвращающие значение»	PO-1, PO-2

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по теме «Функции и подпрограммы»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Работа с литературой по теме «Сортировка массива»	РО-1, РО-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по теме «Массивы в качестве аргумента функции»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Работа с литературой по теме «Инструменты потока ввода-вывода. Флаги и параметры»	РО-1, РО-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по теме «Основы файлового ввода-вывода»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5	Работа с литературой по теме «Строки»	РО-1, РО-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по теме «Строковые переменные»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6	Работа с литературой по теме «Структуры»	РО-1, РО-2
6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по теме «Структуры»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
7	Работа с литературой по теме «Указатели»	РО-1, РО-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по теме «Указатели»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов компетенций, определенных ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Зеньковский В.А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах. Серия «Про ПК». – М.: СОЛОН-Пресс, 2009. - 192 с. https://e.lanbook.com/reader/book/13718/#1	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Бобцов А.А., Шиегин В.В. Банки и базы данных. Основы работы с MSAccess. Часть 1 (для пользователей). Учебное пособие. – СПб., 2005. – 93 с. https://e.lanbook.com/reader/book/43531/#3	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Дейл Н., Уимз Ч., Хедингтон М. Программирование на С++. Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс. – 672 с. https://e.lanbook.com/reader/book/1219/#4	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Семашко В.А. Программирование на алгоритмических языках: методические указания к лабораторным работам по курсу "Информатика" / В. А. Семашко, С. И. Евсин; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», каф. программного обеспечения компьютерных систем. - Иваново: Б.и., 2004. - 68 с.	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
2	Семашко В.А. Лабораторные работы по курсу "Информатика". Ч. 1: Работа в среде MS Windows XP и	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	MS Office XP / В. А. Семашко, С. И. Евсин; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», каф. программного обеспечения компьютерных систем; ред. Е. Р. Пантелеев. - Изд. 3-е. испр. и доп.- Иваново: Б.и., 2007. - 60 с.		
3	Казначеева А.О. Основы информационных технологий. Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 44 с. https://e.lanbook.com/reader/book/43586/#2	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Лямин А.В. Языки программирования С/С++. Компьютерный практикум.– СПб.: Университет ИТМО, 2017. – 71 с. https://e.lanbook.com/reader/book/110458/#3	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
1	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
3		«Киберленинка»	
1 4	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
1 5	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
1 6	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
1 7	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
1 8	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
1 9	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
2 0	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Многомерные массивы. Матрицы»		
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по теме «Сложные циклы. Двумерные массивы»	См. основная литература [3], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	См. дополнительная литература [1].
Раздел № 2 «Функции и подпрограммы»		
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по теме «Функции возвращающие и не	См. основная литература [3],

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	возвращающие значение. Перегрузка имен функций»	конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	См. дополнительная литература [1].
Раздел № 3 «Массивы и функции»		
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по теме «Массивы в качестве аргумента функции. Сортировка массива»	См. основная литература [3], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	См. дополнительная литература [1].
Раздел № 4 «Потоки и основы файлового ввода-вывода»		
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по теме «Основы файлового ввода-вывода»	См. основная литература [3], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	См. дополнительная литература [1].
Раздел № 5 «Строки»		
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по теме «Строковые переменные»	См. основная литература [3], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	См. дополнительная литература [1].
Раздел № 6 «Структуры»		
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по теме «Разработка программ со структурой»	См. основная литература [3], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	См. дополнительная литература [1].
Раздел № 7 «Указатели»		
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по теме «Передача параметров через указатели»	См. основная литература [3], конспект лекций,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	См. дополнительная литература [1].

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование специализированного программного обеспечения.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Code::Blocks	Свободно распространяемое программное обеспечение

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>группы/подгруппы/потока).</p> <p>Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</p> <p>Проектор.</p> <p>Экран.</p>
4	Лаборатория «ИВЦ ИГЭУ» для проведения занятий семинарского типа (Б-330)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).</p> <p>Лаборатория состоит из трех учебных компьютерных классов (36 персональных компьютеров для учащихся).</p>
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)</p> <p>Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p>

Б1.О.22 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Б1.О.23 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Б1.О. 24 АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая механика»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Выпускающая кафедра	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области аналитической механики (классической механики абсолютно твердого тела).

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – ОПК-1.1.1	фундаментальные понятия, уравнения, аксиомы, формулировки фундаментальных законов и теорем аналитической механики (классической механики абсолютно твердого тела) – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – ОПК-1.2.1	применять аналитические методы и приемы аналитической механики (механики абсолютно твердого тела) для решения технических задач в практической деятельности инженера-механика – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – ОПК-1.3.1	аналитического решения классических задач аналитической механики (механики абсолютно твердого тела), связанными с практической деятельностью инженера-механика – РО-3
ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные положения, терминологию и методологию в области математического и	основные методы математического моделирования при решении классических задач аналитической механики (механики абсолютно твердого тела) – РО-4

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
алгоритмического моделирования – ОПК-2.1.1	
УМЕТЬ	УМЕЕТ
осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук – ОПК-2.2.1	осуществлять анализ и выбор методов математического моделирования для решения классических задач аналитической механики (механики абсолютно твердого тела)– РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.3.1	применения базовыми навыками применения программных комплексов математического моделирования для решения стандартных задач аналитической механики (классической механики абсолютно твердого тела)– РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Аналитическая механика» относится к дисциплинам обязательной части Блока Б1. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 66 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

раздел а (подра)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы			
		Контактная работа	лек	тел ьна	го час

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной работы			
Семестр 3									
1	Основы динамики твердого тела	7	8	6	0	0,6	15,2	36,8	
2	Основы динамики несвободных систем	11	14	6	0	1,2	20,6	52,8	
3	Элементы вариационного исчисления и неголономной механики	4	6	2	0	0,2	6,2	18,4	
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>							36
ИТОГО по дисциплине		22	28	14		2	42	144	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
Семестр 3			
1	1. Работа силы. Понятие и вычисление работы силы в простейшем случае. Общий случай вычисления работы сосредоточенной силы. Работа типичных сил: силы тяжести, момента силы, сил трения при скольжении и качении. Формула работы распределенных сил.	1	РО-1, РО-4
1	2. Кинетическая энергия. Понятие кинетической энергии материальной точки и системы точек. Вычисление кинетической энергии твердого тела в общем случае и в частных случаях движения: поступательном, вращательном, плоскопараллельном.	1	РО-1, РО-4
1	3. Теорема об изменении кинетической энергии. Доказательство теоремы об изменении кинетической энергии системы материальных точек. Формулировка теоремы в дифференциальном и интегральном виде. Переход к формулировке теоремы для движения твердого тела. Частные случаи: неизменяемая система, система с идеальными механическими связями.	1	РО-1, РО-4
1	4. Динамика плоского движения тела. Вычисление момента количества движения системы материальных точек (кинетического момента тела) в относительном движении системы (тела). Теорема об изменении момента количества движения (кинетического	1	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
	момента) в относительном движении. Вывод уравнений динамики плоского движения тела.		
1	5. Теорема Кенига. Вычисление кинетической энергии системы материальных точек (твердого тела) в случае сложного движения системы точек или тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек (твердого тела) в относительном движении системы (тела).	1	РО-1, РО-4
1	6. Тензор инерции. Вычисление кинетического момента тела, вращающегося относительно неподвижной точки. Понятие тензора инерции твердого тела. Моменты инерции тела относительно координатных осей и координатных плоскостей.	1	РО-1, РО-4
1	7. Общие уравнения динамики Эйлера. Динамические уравнения Эйлера, описывающие движение свободного твердого тела. Вывод уравнений движения тяжелого твердого тела с одной неподвижной точкой.	1	РО-1, РО-4
2	8. Введение в аналитическую механику. Основные понятия аналитической механики несвободных систем. Классификация и математические выражения механических связей несвободной системы материальных точек.	1	РО-1, РО-4
2	9. Возможные и виртуальные перемещения. Понятия возможных скоростей, возможных и виртуальных перемещений несвободной системы материальных точек. Понятие числа степеней свободы несвободной системы материальных точек.	1	РО-1, РО-4
2	10. Основная задача динамики несвободной системы. Сложности решения задачи динамики несвободной системы. Математическое определение идеальных связей, их виды и реакции. Формулировка основной задачи динамики несвободной системы материальных точек. Обоснование замкнутости системы уравнений.	1	РО-1, РО-4
2	11. Общее уравнение динамики несвободной системы. Вывод и формулировка общего уравнения динамики несвободной системы материальных точек. Расширение уравнения на систему тел. Вычисление работы сил инерции в частных случаях движения тела (поступательное, вращательное относительно неподвижной оси, плоскопараллельное). Решение задачи о математическом маятнике с помощью общего уравнения динамики.	1	РО-1, РО-4
2	12. Теоретические следствия из общего уравнения динамики. Принцип виртуальных перемещений, принцип возможных скоростей. Принцип Даламбера. Примеры.	1	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
2	13. Обобщенные координаты и силы. Понятия и формулы обобщенных координат и обобщенных сил. Вычисление обобщенных координат и обобщенных сил для двойного математического маятника.	1	РО-1, РО-4
2	14. Классы обобщенных сил: потенциальные силы. Понятие и свойства потенциальных сил. Понятие силовой функции, понятие и вычисление потенциальной энергии. Представление сил в обобщенных координатах. Частные случаи вычисления потенциальной энергии в случаях силы тяжести, силы упругости, силы всемирного тяготения.	1	РО-1, РО-4
2	15. Классы обобщенных сил: диссипативные силы. Понятие и свойства диссипативных сил. Представление сил в обобщенных координатах. Понятие и вычисление диссипативной функции Релея. Простейший вид диссипативной силы, линейно зависящей от скорости.	1	РО-1, РО-4
2	16. Классы обобщенных сил: гироскопические силы. Понятие и свойства гироскопических сил. Представление сил в обобщенных координатах как линейной функции скоростей. Свойства коэффициентов линейной формы. Пример в виде уравнения движения точки в относительной системе координат.	1	РО-1, РО-4
2	17. Уравнения Лагранжа второго рода. Вывод уравнений Лагранжа второго рода в обобщенных координатах. Вид кинетической энергии несвободной системы материальных точек в обобщенных координатах в виде квадратичной формы обобщенных скоростей.	1	РО-1, РО-4
2	18. Теорема об изменении полной механической энергии. Формулировка и доказательство теоремы об изменении полной механической энергии несвободной системы материальных точек. Частные случаи механических систем: склерономная, консервативная, полностью диссипативная система.	1	РО-1, РО-4
3	19. Введение в вариационное исчисление. Понятия и свойства вариации независимой функции и сложной функции многих переменных. Понятия функционала и вариации функционала. Понятие стационарности функционала. Уравнение Эйлера для вариационной задачи, описываемой функционалом от обобщенных координат и обобщенных скоростей.	1	РО-1, РО-4
3	20. Постановки вариационных задач. Формулировка основной задачи вариационного исчисления. Вариационный принцип наименьшего действия Гамильтона: формулировка и вывод из общего	1	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
	уравнения динамики несвободной системы.		
3	21. Уравнения Лагранжа первого рода. Вывод уравнений Лагранжа первого рода для описания движения неголономной системы материальных точек. Неопределенные множители Лагранжа. Решение задачи о математическом маятнике с помощью уравнений Лагранжа первого рода.	2	РО-1, РО-4
Итого		22	

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
Семестр 3				
1	1	Теорема об изменении момента количества движения системы точек (тел). Применение теоремы об изменении момента количества движения системы точек (тел) для расчета динамики вращающейся пластины и точки на ней.	2	РО-2
2	1	Теорема об изменении кинетической энергии системы точек (тел). Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и интегральной формах для расчета ускорений тел системы.	2	РО-2
3	1	Динамика простейших движений системы тел. Исследование поступательного и вращательного движений системы нескольких тел, связанных друг с другом.	2	РО-2
4	1	Динамика плоского движения тела. Определение закона движения тел, совершающих плоскопараллельное движение, под действием заданных сил (качение колеса).	2	РО-2
5	2	Принцип Даламбера. Применение принципа Даламбера для расчета динамических реакций вала, вращающегося с постоянной скоростью при заданных силах.	2	РО-2
6	2	Принцип возможных перемещений. Определение реакций связей или одной из активных сил в положении равновесия составной конструкции тела или системы тел.	2	РО-2
7	2	Контрольная работа по разделам 4, 5	2	РО-3

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
		дисциплины.		
8	2	Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа). Применение принципа Даламбера-Лагранжа для определения ускорения и скоростей тел системы, движущейся под действием заданных сил и моментов.	2	PO-2
9	2	Уравнения Лагранжа II рода. Составление уравнения Лагранжа II рода для систем с одной степенью свободы и решение задач с помощью уравнений Лагранжа II рода.	2	PO-2
10	2	Уравнения Лагранжа II рода. Применение уравнения Лагранжа II рода для определения закона движения системы с двумя степенями свободы под действием заданных сил и моментов.	2	PO-2
11	3	Основы вариационных принципов. Вариационная задача о линии наименьшей длины между двумя точками. Решение задачи о математическом маятнике с помощью вариационного принципа Гамильтона.	2	PO-2
12	3	Контрольная работа по разделам 5, 6 дисциплины.	2	PO-3
13	3	Вариационный принцип наименьшего действия Гамильтона. Применение вариационного принципа Гамильтона для нахождения закона движения системы тел под действием заданных сил и моментов.	2	PO-2
14	3	Уравнения Лагранжа I рода. Постановка и решение задачи о движении конька на плоскости с помощью уравнений Лагранжа I рода.	2	PO-2
Итого			28	

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
Семестр 3				
1	1	Основы работы с программой моделирования ADAMS. Знакомство с интерфейсом и принципами компьютерного моделирования динамики механических систем в программном комплексе ADAMS. Моделирование вертикального падения тела под действием силы тяжести: расчет ускорения, скорости и закона движения.	2	PO-5, PO-6

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
2	1	Компьютерное моделирование динамики полета снаряда под действием силы тяжести с заданной начальной скоростью: определение скоростей и закона движения.	2	РО-5, РО-6
3	1	Компьютерное моделирование динамики скольжения тела по наклонной плоскости под действием силы тяжести при наличии силы трения: определение критического угла наклона, ускорений, скоростей, закона движения.	2	РО-5, РО-6
4	2	Компьютерное моделирование динамики вертикальных колебаний тела на пружине при наличии демпфера под действием силы тяжести: определение сил в равновесии и расчет закона движения при различных значениях вязкости демпфирующего элемента.	2	РО-5, РО-6
5	2	Компьютерное моделирование динамики колебаний математического маятника в плоскости под действием силы тяжести: определение силы реакции в шарнире, периода и частоты колебаний, закона движения в зависимости от начальных условий.	2	РО-5, РО-6
6	2	Компьютерное моделирование колебаний двойного математического маятника в плоскости под действием силы тяжести, при наличии пружины: определение силы реакции в шарнире, периода и частоты колебаний, закона движения в зависимости от начальных условий.	2	РО-5, РО-6
7	3	Компьютерное моделирование динамики бросания баскетбольного мяча в корзину: постановка задачи оптимизации и расчет вектора начальной скорости для точного попадания в корзину.	2	РО-5, РО-6
Итого			14	

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	проектирование (групповые консультации) работы	(индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы)	Планируемые результаты обучения
Семестр 3					
1	1	Теорема об изменении момента количества движения системы: определение скорости вращения платформы при заданной функции скорости движения точки по платформе и заданных силах и моментах.		0,2	РО-3
2	1	Теорема об изменении кинетической энергии системы тел: определение скорости одного из тел системы при заданных силах и моментах при заданном перемещении другого тела системы.		0,2	РО-3
3	1	Динамика плоскопараллельного движения тела: определение закона движения барабана по плоскости под действием заданных сил и коэффициента трения при качении без проскальзывания.		0,2	РО-3
4	2	Принцип Даламбера: определение динамических реакций вращающегося с постоянной скоростью вала при заданных силах.		0,2	РО-3
5	2	Принцип возможных перемещений: 1) определение реакций опор составной конструкции, 2) определение одной из сил при равновесии системы с 1 ст. свободы.		0,2	РО-3
6	2	Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа): определение ускорения тел системы, движущейся под действием заданных сил и моментов.		0,4	РО-3
7	2	Уравнения Лагранжа второго рода: определение закона движения тел системы с двумя степенями свободы, движущейся под действием заданных сил и моментов.		0,4	РО-3
8	3	Вариационный принцип Гамильтона: определение движения системы тел, движущейся под действием заданных сил и моментов.		0,2	РО-3
Итого				2	

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
Семестр 3			
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	1,4	РО-1, РО-4
1	Подготовка к практическим занятиям.	0,8	РО-2, РО-3
1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	3,0	РО-5, РО-6
1	Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам.	10,0	РО-3
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	2,2	РО-1, РО-4
2	Подготовка к практическим занятиям.	1,4	РО-2, РО-3
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	3,0	РО-5, РО-6
2	Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам.	14,0	РО-3
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	0,6	РО-1, РО-4
3	Подготовка к практическим занятиям.	0,6	РО-2, РО-3
3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	1,0	РО-5, РО-6
3	Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам.	4,0	РО-3
Итого		42	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для втузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Д. Р. Меркина.— 8-е изд., перераб.—М.: Наука, Б.г.—Т. 1: Статика и кинематика.—1984.—504 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	48
2	Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах: [учеб. пособие для втузов] / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Д. Р. Меркина.— 7-е изд., перераб.—М.: Наука, Б.г. —Т. 2: Динамика.—1985.—558 с.: черт.	Фонд библиотеки ИГЭУ	53
3	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: учебник для втузов / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 1: Статика и кинематика.—1985.—240 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	42
4	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: [учебник для втузов] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 2: Динамика.—1985.—496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
5	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической	Фонд	23

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	механике: [учебное пособие для вузов] / А. А. Яблонский [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского.—Изд. 4-е, перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 1985.—367 с.: ил.	библиотеки ИГЭУ	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Вильке, Владимир Георгиевич. Теоретическая механика: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Г. Вильке ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова.—4-е изд., перераб. и доп.—Москва: Юрайт, 2016.—311 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
2	Диевский, В. А. Теоретическая механика: [учебное пособие] / В. А. Диевский.—Изд. 3-е, испр.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018.—320 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
3	Диевский, Виктор Алексеевич. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / В. А. Диевский, А. В. Диевский.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010.—144 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
4	Диевский, Виктор Алексеевич. Теоретическая механика: сборник заданий: [учебное пособие для вузов] / В. А. Диевский, И. А. Малышева.—Изд. 4-е, стер.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018.—192 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
5	Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике: [учебное пособие для вузов] / И. В. Мещерский ; под ред. Н. В. Бутенина [и др.].—36-е изд., испр.—М.: Наука, 1986.—448 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	13
6	Ноздрин, Михаил Александрович. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Теоретическая механика" [Электронный ресурс] / М. А. Ноздрин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики ; под ред. В. И. Шапина.—Электрон. данные.—Иваново, 2004.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916481843503600002781	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
7	Сборник коротких задач по теоретической механике: [учебное пособие для вузов / О. Э. Кепе и др.] ; под ред. О. Э. Кепе.—Изд. 5-е, стер.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2017.—368 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
8	Тарг, Семен Михайлович. Краткий курс теоретической механики: [учебник для вузов] / С. М. Тарг.—Изд. 15-е, стер.—М.: Высшая школа, 2005.—416 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	47
9	Цывильский, Василий Львович. Теоретическая механика: [учебник для вузов] / В. Л. Цывильский.—Изд. 3-е, перераб.—М.: Высшая школа, 2008.—368 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	6

**7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	по логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	по логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	по логину и паролю
6	https://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Включает в себя электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы, в том числе университетских издательств, и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	по логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система издательства Юрайт. Сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. Виртуальный читальный зал – это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований ФГОС.	свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	свободный

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	свободный
18	http://catalog.viniti.ru	Информационная справочная система «Электронный каталог научно-технической литературы ВИНТИ РАН». Содержит опубликованные научные издания всех видов (периодические и продолжающиеся издания, сборники статей, материалы научных мероприятий, монографии, учебники для вузов, депонированные работы, авторефераты диссертаций и др.), поступающие на хранение в фонд ВИНТИ РАН; периодические издания из фондов других библиотек (БЕН РАН, ГПНТБ России и др.); электронные зарубежные и российские периодические издания, доступные ВИНТИ РАН; издания из личных библиотек ученых и специалистов, полученные от владельцев во временное пользование для отражения в реферативной базе данных.	свободный
19	http://www.ipmnet.ru	Профессиональный сайт о современном состоянии и развитии фундаментальной и прикладной механики в России, включая профессиональные базы данных по механике.	свободный
20	http://www.oem.ras.ru	Профессиональный сайт Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (ОЭММПУ). Содержит материалы по направлениям: теоретическая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва; механика твердого тела; физика и механика деформирования и разрушения; механика композиционных и наноматериалов; трибология.	свободный
21	http://www.mathnet.ru	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная	свободный

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам и механикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.	
22	http://www.soyuzmash.ru	Сайт профессионального объединения «Союз машиностроителей России» - это информационно-справочный портал, включающий актуальную информацию об исследованиях и текущих мероприятиях в области машиностроения.	свободный
23	http://www.mashportal.ru	Портал машиностроения – первый и один из самых авторитетных российских информационно-аналитических интернет-ресурсов для специалистов машиностроительного комплекса, содержит стандарты и аналитические обзоры по современным технологиям машиностроения.	свободный
24	https://aviation21.ru	Профессиональный портал «Авиация России» содержит информационные и справочные материалы о гражданской авиации, пассажирских и боевых самолетах и вертолетах России, новости и историю развития российской и советской авиации.	свободный
25	https://rostec.ru	Сайт государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». Информация о лучших традициях отечественной инженерной мысли и новейших технологических разработках.	свободный
26	http://www.matweb.com	Профессиональная база данных «MatWeb». Содержит данные о механических и физических свойствах более 130 000 материалов, включая металлы, пластики, полимеры, резины.	по логину и паролю
27	http://www.mscsoftware.ru http://www.mscsoftware.ru/student-editions	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного программного обеспечения для численного решения задач механики. Предоставляется доступ к учебным версиям программных продуктов.	свободный / с регистрацией как студент
28	http://www.mscsoftware.com https://www.mscsoftware.com/page/adams-tutorial-kit-mechanical-engineering-courses#	Англоязычный сайт производителя-разработчика специализированного программного обеспечения для численного решения задач механики. Представлены методические материалы: Adams Tutorial Kit for Mechanical Engineering Courses (Third Edition) / In Reference to the	свободный / с регистрацией как студент

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		Textbook Design of Machinery by Robert L. Norton. – MSC Software, 2014.— 352 p.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основы динамики твердого тела»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Динамика плоского движения. Теорема Кенига. Тензор инерции. Общие уравнения динамики Эйлера.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3-4] и дополнительной [1-2] литературы. См. главы 9 – 10, 12 – 14 учебника [4] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Динамика плоского движения.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. главу 9 учебного пособия [2] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач теоретической механики, вычислительных и экспериментальных подходов к анализу динамики тел), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Динамика точки. Динамика плоского движения. Колебания	Чтение основной [1-2] и дополнительной [1] литературы. См. учебные пособия [8-9] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Изучение методических материалов [7.28] и документации к программе моделирования.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	точки.	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач КР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета КР. Вопросы: Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Динамика плоского движения.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. соответствующие разделы учебного пособия [5] основной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов КР.
Раздел № 2 «Основы динамики несвободных систем»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Понятия аналитической механики. Связи и их классификация. Возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи и общее уравнение динамики. Принцип виртуальных перемещений и принцип Даламбера. Обобщенные координаты и силы. Вывод и анализ уравнений Лагранжа II рода. Потенциальные, диссипативные и гироскопические силы. Теорема о полной механической энергии.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3-4] и дополнительной [1-2] литературы. См. главы 18 – 19 учебника [4] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Идеальные связи и общее уравнение динамики. Принцип виртуальных перемещений и принцип Даламбера. Уравнения Лагранжа II рода.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. главу 10 учебного пособия [2] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач теоретической механики, вычислительных и	Чтение основной [1-2] и дополнительной [1] литературы. См. учебные пособия [8-9] дополнительной

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	экспериментальных подходов к анализу динамики тел), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Потенциальные, диссипативные и гироскопические силы. Теорема о полной механической энергии системы.	литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Изучение методических материалов [7.28] и документации к программе моделирования. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач КР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета КР. Вопросы: Идеальные связи и общее уравнение динамики. Принцип виртуальных перемещений и принцип Даламбера. Уравнения Лагранжа II рода. Потенциальные и диссипативные силы.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. соответствующие разделы учебного пособия [5] основной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов КР.
Раздел № 3 «Элементы вариационного исчисления и неголономной механики»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Понятие вариации, функционала и формулировка основной задачи вариационного исчисления. Принцип наименьшего действия Гамильтона. Взаимосвязь уравнений Лагранжа и принципа Гамильтона. Уравнения Лагранжа I рода.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3-4] и дополнительной [1-2] литературы. См. главу 19 учебника [4] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Формулировка основной задачи вариационного исчисления. Принцип наименьшего действия Гамильтона. Взаимосвязь уравнений	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. главу 10 учебного пособия [2] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	Лагранжа и принципа Гамильтона.	
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач теоретической механики, вычислительных и экспериментальных подходов к анализу динамики тел), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Уравнения Лагранжа I рода.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [1] литературы. См. учебные пособия [8-9] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Изучение методических материалов [7.28] и документации к программе моделирования. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач КР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета КР. Вопросы: Принцип наименьшего действия Гамильтона. Взаимосвязь уравнений Лагранжа и принципа Гамильтона.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. соответствующие разделы учебного пособия [5] основной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов КР.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

В качестве специализированного ПО используется программный комплекс ADAMS (MSC Software Corp.) – наиболее широко используемое в мире программное обеспечение для виртуального моделирования динамики сложных машин и механизмов.

Применяя ADAMS, студент имеет возможность быстро разработать расчётную модель изделия, задать связи компонентов модели (упругие, демпфирующие, кинематические и др.), приложить нагрузки, запустить расчет и проанализировать его результаты. Работая с ADAMS, студент имеет возможности: 1) Разрабатывать расчётные модели сложных механических систем, в максимальной степени учитывающих особенности их конструкции, включая высокую идентичность внешнего вида, что во многих случаях облегчает построение моделей, их отладку и анализ полученных результатов; 2) Выполнять расчёт параметров сложных механических систем, определяющих их работоспособность и точность (перемещения, скорости и ускорения компонентов, действующие нагрузки, и т.п.); 3) Выполнять оптимизацию параметров моделей сложных механических систем.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	MicrosoftOffice	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	ADAMS (MSCSoftwareCorp.)	Бесплатные студенческие версии программных продуктов MSC Software (лицензионный файл не требуется), http://www.mscsoftware.ru/student-editions

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно- образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А- 288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно- образовательную среду университета.

Б1.О.25 ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
	<hr/>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области математических основ теории колебаний механических систем.

Планируемые индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория механических» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 – способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Знать основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – З(ОПК-1)-1	Знает основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Уметь анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – У(ОПК-1)-1	Умеет анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Владеть применением фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – В(ОПК-1)-1	Владеет применением фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – РО-3

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 – способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Знать основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования - З(ОПК-2)-1	Знает основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования– РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Уметь осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук – У(ОПК-2)-1	Умеет осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Владеть применением базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности - В(ОПК-2)-1	Владеет применением базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности – РО-6

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 62 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

ла (п ол)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы
-----------------	---	---

		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной работы		
1	Теория колебаний систем с одной степенью свободы	14	10				27	51
2	Теория колебаний систем с несколькими степенями свободы	12	8				22	42
3	Теория колебаний систем с распределенными параметрами	8	10				6	24
Промежуточная аттестация		Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		34	28	0	0	0	55	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Шифр индикатора
1	1. Колебания в природе и технике. Типовые объекты моделирования. Виды восстанавливающих сил. Свободные колебания без учета сопротивления. Свойства этих колебаний.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	2. Линеаризация нелинейной восстанавливающей силы около положения равновесия. Колебания математического и физического маятника.	
	3. Составление дифференциального уравнения колебаний с помощью уравнений Лагранжа 2-го рода.	
	4. Примера расчета собственных частот колебаний упругих и маятниковых механических систем. Численные решения.	
	5. Влияние линейного сопротивления на свободные колебания. Свойства этих колебаний. Диссипативная функция.	
	6. Вынужденные колебания и их свойства. Резонанс. Полигармоническая вынуждающая сила.	
	7. Изображение колебаний на фазовой плоскости. Фазовые траектории. Элементарные сведения об устойчивости.	
	8. «Положительное» сопротивление. Автоколебания. Уравнения Рэлея и Ван-дер-Поля.	
2	9. Упругие и маятниковые системы в 2-мя степенями свободы. Вывод д/у одномерных колебаний масс на пружинах. Метод решения. Частотный определитель и	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5

	<p>коэффициенты собственных форм. Парциальные частоты.</p> <p>10. Вывод д/у колебаний на основе уравнений Лагранжа 2-го рода. Потенциальная и кинетическая энергия как однородные квадратичные формы. Связь с элементами частотного определителя.</p> <p>11. Примеры исследования колебаний упругих и маятниковых систем с 2-мя степенями свободы.</p> <p>12. Матричная запись уравнений колебаний с несколькими степенями свободы. Собственные частоты и коэффициенты формы как собственные числа и собственные векторы матрицы.</p> <p>13. Вынужденные колебания систем с 2-мя степенями свободы. Антирезонанс.</p> <p>14. Численные методы в моделировании колебаний с несколькими степенями свободы.</p>	
3	<p>15. Бесконечное число степеней свободы. Распределенные системы. Вывод уравнения колебаний струны (волновое уравнение). Краевые и начальные условия.</p> <p>16. Решение уравнения колебаний струны методом Фурье. Гармоники и их анализ. Вынужденные колебания.</p> <p>17. Численные методы для волнового уравнения.</p> <p>18. Обзорная лекция по дисциплине.</p>	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Шифр индикатора
1	Решение задач на описание и определение собственных частот свободных колебаний упругих и маятниковых систем с 1-й степенью свободы.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
	Решение задач на описание и определение собственных частот свободных колебаний упругих и маятниковых систем с 1-й степенью свободы.	
	Влияние линейного сопротивления.	
	Вынужденные колебания при моногармонической силе	
	Вынужденные колебания при полигармонической силе	
	Компьютерное моделирование колебаний	
2	Решение задач на описание и определение собственных частот свободных колебаний упругих и маятниковых систем с 2-мя степенями свободы.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
	Решение задач на описание и определение собственных частот свободных колебаний упругих и маятниковых систем с 2-мя степенями свободы.	
	Вынужденные колебания систем с двумя степенями свободы	
	Компьютерное моделирование колебаний	
3	Различные формы волнового уравнения.	
	Анализ решений волнового уравнения (решение Фурье).	
	Анализ решений волнового уравнения (решение	

	Даламбера).	
	Компьютерное моделирование колебаний	
	Обзор задач по дисциплине	

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрено

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Шифр индикатора
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям.	
	Освоение программ для компьютерного моделирования	
	Выполнение КПр часть 1 и оформление отчета по заданию.	
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	
	Подготовка к практическим занятиям.	
	Освоение программ для компьютерного моделирования	
	Выполнение КПр и оформление отчета по заданию.	
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	
	Подготовка к практическим занятиям.	
	Освоение программ для компьютерного моделирования	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛ Я САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛ Я ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛ Я УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине (модулю).

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (модулем).

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Алдошин Г.Т. Аналитическая динамика и теория колебаний, 2018 г." - коллекция "Теоретическая механика - Издательство Л. Г. Корнейчука	ЭБС ЛАНЬ	
2	Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики:[учебник для вузов в двух томах] —М.: Дрофа, 2006.— 1т.: 448с.ил., 2т.: 720с.ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	48
3	Мизонов В.Е. Уравнения математической физики: Конспект лекций. / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». Иваново, 2010. URL https://ispu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2215	Фонд библиотеки ИГЭУ	-
4	Тимошенко, С.П. Колебания в инженерном деле / С. П. Тимошенко, Д. Х. Янг, У. Уивер ; пер. с англ. Л. Г. Корнейчука, под ред. Э. И. Григолюка.—М.: Машиностроение, 1985.—472 с: ил.—Доп. тит. л. на англ. яз.	фонд библиотеки ИГЭУ	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Пановко, Я. Г. Введение в теорию механических колебаний: [учебное пособие для вузов] / Я. Г. Пановко.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1971.—240 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	5
2	Муницын, А. И. Резонансные явления при пространственных колебаниях нелинейных систем / А. И. Муницын ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2011.—184 с: ил.—ISBN 978-5-89482-783-4.	фонд библиотеки ИГЭУ фонд библиотеки ИГЭУ	100

6.3. Нормативные и правовые документы

Не используются

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
95.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
96.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
97.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
98.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
99.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
100.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
101.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
102.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
103.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
104.	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Теория колебаний систем с одной степенью свободы»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем). Вопросы Методы составления и решения д/у колебаний систем с одной степенью свободы. Численные методы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Приложение теоретических знаний к решению практических задач для систем с одной степенью свободы. Вопросы: Определение собственных частот. Визуализация колебательных движение на компьютере.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение КР часть 1 и оформление отчета по решенным задачам	Выбор нелинейной маятниковой системы для моделирования. Разработка и отладка программы. Выполнение численных экспериментов, построение зависимости периода колебаний от амплитуды.	Чтение основной и дополнительной литературы. конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное программирование и выполнение расчетов, оформление КР часть 1.
Раздел № 2 «Теория колебаний систем с несколькими степенями свободы»		
Работа с конспектами лекций, учебно-	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы,	Чтение и усвоение материала, изложенного

методической литературой, электронными ресурсами	аксиомы, формулировки и доказательства теорем). Вопросы Методы составления и решения д/у колебаний систем с двумя степенями свободы.	на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Приложение теоретических знаний к решению практических задач для систем с двумя степенями свободы. Вопросы: Определение собственных частот. Визуализация колебательных движение на компьютере.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение КР часть 2 и оформление отчета по решенным задачам	Анализ заданной системы с двумя степенями свободы для моделирования. Составление и решение д/у колебаний. Визуализация колебаний на компьютере.	Чтение основной и дополнительной литературы. конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное составление и решение д/у колебаний. Визуализация решений на компьютере, оформление КР часть 2.
Раздел № 3 «Теория колебаний систем с распределенными параметрами»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем). Вопросы: Методы составления и решения (метод Фурье) волнового уравнения. Краевые и начальные условия. Анализ гармоник. Численные методы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Освоение работы с решением волнового уравнения. Влияние начального распределения на распределение гармоник. Работа с численными решениями волнового уравнения. Визуализация колебательных движений на компьютере.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

В качестве специализированного ПО используется программный комплекс ADAMS (MSC Software Corp.) – наиболее широко используемое в мире программное обеспечение для виртуального моделирования динамики сложных машин и механизмов.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
4	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6	MatLabR2009b+Simulink	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
105.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-208, А-409)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
106.	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-208, А-312)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий

107.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-208)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
------	--	--

Б1.О.26 ТЕНЗОРЫ В МЕХАНИКЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ *«Тензоры в механике»*

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретическая и прикладная механика

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины «Тензоры в механике» являются достижение следующих результатов образования (РО) в области применения тензорного исчисления при решении задач механики.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине «Тензоры в механике» – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – З(ОПК-1)-1.1	Основные действия с тензорами и некоторые приложения тензорного исчисления – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – У(ОПК-1)-2.1	Применять аналитические методы преобразования тензоров, их выражений применительно к решению стандартных задач механики – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – В(ОПК-1)-3.1	Базовыми знаниями вычисления тензорных выражений и их преобразование – РО-3
<i>ОПК-5 – Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях – З(ОПК-5)-1.1	Может воспроизводить формулировки и символическую запись тензоров, операций над тензорами, применение тензорного исчисления к решению задач механики – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области	Применять аналитические методы преобразования тензоров, их выражений применительно к задачам механики – РО-5

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</i>	
физико-математических наук в преподавательской деятельности – У(ОПК-5)-2.1	
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний – В(ОПК-5)-3.1	Аналитическими навыками в решении стандартных задач в области механики, используя методы преобразования тензорных выражений и способен их объяснять – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Тензоры в механике» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	курсовые самостоятельной		
Часть 1								
1	Введение в тензорное исчисление.	2	–	–	–	–	13	15
2	Основные свойства тензоров.	6	12	–	–	–	15	33
3	Применение тензорного исчисления к решению задач механики	6	12	–	–	–	15	33
Промежуточная аттестация		<i>экзамен</i>						27
ИТОГО по дисциплине (модулю)		14	24				43	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	1 Введение в тензорное исчисление.	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	<i>Лекция 1.</i> Понятие тензора. Вектор. Компоненты вектора. Матричное представление. Переход к другим координатам. Длина вектора в прямоугольных координатах. Скаляр. Скалярное произведение. Длина вектора в произвольных координатах. Для чего это нужно?	PO-1, PO-4
2	Основные свойства тензоров.	PO-1, PO-4
2.1	<i>Лекция 2.</i> Ковариантность и контрвариантность. Правило Эйнштейна. Ковариантные векторы. Тензоры. Запись тензорных выражений. Тензорные операции. Произведение. Свертка. Инвариант тензора. Метрический тензор. Свойства метрического тензора. Единичный тензор. Физические векторы. Скалярные инварианты тензоров. «Теорема деления», или обратный тензорный признак.	PO-1, PO-4
2.2	<i>Лекция 3.</i> Дифференцирование скалярной функции по координатам. Вектор градиент. Дифференцирование вектора по координатам. Дифференцирования тензора любого ранга. Правила ковариантного дифференцирования. Ковариантные производные компонент метрического тензора.	PO-1, PO-4
2.3	<i>Лекция 4.</i> Свойства символов Кристоффеля. Тензор кривизны. Тензоры второго ранга. Разложение на сумму симметричного и антисимметричного тензоров. Тензорная поверхность. Главные оси и главные компоненты симметричного тензора второго ранга. Инварианты симметричного тензора второго ранга. Разложение симметричного тензора на шаровой тензор и девиатор.	PO-1, PO-4
3	Применение тензорного исчисления к решению задач механики	PO-1, PO-4
3.1	<i>Лекция 5.</i> Антисимметричные тензоры второго ранга в трехмерном пространстве. Преобразование малой частицы при произвольном перемещении среды. Тензоры деформаций Грина и Альманси. Механический смысл ковариантных компонент тензоров деформаций Грина и Альманси в лагранжевой системе координат. Главные оси и главные компоненты тензоров деформаций Грина и Альманси, связи между ними. Формулы для величины относительного изменения объема при деформировании.	PO-1, PO-4
3.2	<i>Лекция 6.</i> Компоненты тензоров деформаций Грина и Альманси в пространственной системе координат. Выражение компонент тензоров деформации через производные от компонент вектора перемещения. Уравнения совместности для компонент тензора деформаций. Тензор скоростей деформаций. Связь между компонентами тензоров деформаций и скоростей деформаций. Выражение компонент тензора скоростей деформаций через компоненты вектора скорости. Механический смысл компонент тензора скоростей деформаций.	PO-1, PO-4
3.3	<i>Лекция 7.</i> Вектор вихря. Его механический смысл. Вихревое и безвихревое движение. Потенциал скорости. Циркуляция скорости. Формула Стокса. Пример вихревого течения с прямолинейными траекториями. Пример безвихревого течения с	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	круговыми траекториями.	

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела(подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Действия над векторами. Решение задач.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Применение правила Эйнштейна. Тензорные выражения. Решение задач. Основные действия с тензорами. Ранг тензора. Решение задач.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Свойства тензоров. Свойства символов Кристоффеля. Тензор кривизны. Тензоры второго ранга. Разложение на сумму симметричного и антисимметричного тензоров. Решение задач. ТК-1. Самостоятельная работа.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Преобразования тензоров в различных системах координат. Решение задач. Свертка тензоров.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Приведение симметричного тензора II-го ранга к диагональному виду. Нахождение собственных значений и собственных векторов тензора, заданного матрицей.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Тензор инерции. Нахождение главных осей и главных моментов инерции. Определение ротора и дивергенции векторного поля. ПК-1. Контрольная работа	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Нахождение значения коэффициентов Лямэ в цилиндрической и сферической системах координат.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Приложение тензорного исчисления к решению задач оптики. ТК-2. Контрольная работа	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Определение главных направлений тензора и главных коэффициентов теплопроводности. Определение тензора напряжений при одноосном, дуосном и трехосном усилиях. Определение тензора деформации тела при сдвиге. Определение тензора чистой деформации и тензора вращения.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Определение строения тензора модулей упругости для кристаллов, обладающих различными элементами симметрии.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

№ раздела(подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	ПК-2. Контрольная работа Решение простых задач механики сплошной среды.	

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены планом

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены планом

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к выполнению домашних заданий.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Подготовка к выполнению домашних заданий.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Подготовка к выполнению домашних заданий.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛ Я САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛ Я ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛ Я УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛ Я ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:
 – текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
 – промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Кочин, Н.Е. Векторное исчисление и начало тензорного исчисления / Н.Е. Кочин. — Ленинград, Москва : Наука, 1938. — 456 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	4
2	Елисеев, В.В. Основы механики материалов : учебное пособие / В.В. Елисеев, Т.В. Зиновьева. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-2305-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/101510	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Молотников, В. Я. Теория упругости и пластичности: учебное пособие / В.Я. Молотников, А.А. Молотникова — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 532 с.: ил — ISBN 978-5-8114-2603-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/94741	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов:	ЭБС «Лань»	Электронный

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	учебное пособие / В.Я. Молотников — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 544 с.: ил — ISBN 978-5-8114-1327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/4546		ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Диевский, В.А. Теоретическая механика: учебное пособие / В. А. Диевский.—Изд. 4-е, перераб.—Санкт-Петербург: Лань, 2016.—336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/71745	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
...

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение в тензорное исчисление»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Понятие тензора. Вектор. Компоненты вектора. Матричное представление. Переход к другим координатам. Длина вектора в прямоугольных координатах. Скаляр. Скалярное произведение. Длина вектора в произвольных координатах.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. [1, 2] основной литературы, [2] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел № 2 «Основные свойства тензоров»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Ковариантность и контрвариантность. Правило Эйнштейна. Ковариантные векторы. Тензоры. Запись тензорных выражений. Тензорные операции. Произведение. Свертка. Инвариант тензора. Метрический тензор. Свойства метрического тензора. Единичный тензор. Физические векторы. Скалярные инварианты тензоров. «Теорема деления», или обратный тензорный признак. Дифференцирование скалярной функции по координатам.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2] основной литературы, [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	<p>Вектор градиент. Дифференцирование вектора по координатам. Дифференцирования тензора любого ранга. Правила ковариантного дифференцирования. Ковариантные производные компонент метрического тензора. Свойства символов Кристоффеля. Тензор кривизны. Тензоры второго ранга. Разложение на сумму симметричного и антисимметричного тензоров. Тензорная поверхность. Главные оси и главные компоненты симметричного тензора второго ранга. Инварианты симметричного тензора второго ранга. Разложение симметричного тензора на шаровой тензор и девиатор.</p>	<p>Самостоятельный поиск и систематизация информации.</p>
Раздел № 3 «Применение тензорного исчисления к решению задач механики»		
<p>Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами</p>	<p>Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы:</p>	<p>Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2, 3] основной литературы, [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.</p>

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330, А-429а).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.О.27 ОСНОВЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Основы механики сплошной среды»

Уровень высшего образования	Бакалавриат <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
Направление подготовки/ специальность	01.03.03. Механика и математическое моделирование <i>(код, наименование направления подготовки/специалитета)</i>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем <i>(наименование направленности (профиля) ОПОП)</i>
Форма обучения	Очная <i>(очная, очно-заочная, заочная)</i>
Выпускающая кафедра	Теоретической и прикладной механики <i>(полное наименование кафедры)</i>
Год начала подготовки	2019 <i>(год приема обучающихся на I курс)</i>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, практического опыта в области систем автоматизированного проектирования.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине (модулю) – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – ОПК-1.1.1	Основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – ОПК-1.2.1	Анализировать и решать стандартные профессиональные задачи основ механики сплошной среды с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – ОПК-1.3.1	Применения фундаментальных разделов механики сплошной среды, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач основ механики сплошной среды – РО-3
ОПК-2 – Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (<i>модулю</i>)
Основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования – ОПК-2.1.1	Основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук – ОПК-2.2.1	Осуществлять анализ и выбор методов решения задач механики сплошной среды на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.3.1	Применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач основ механики сплошной среды – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (*МОДУЛЯ*) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (*МОДУЛЯ*)

3.1. Объем и структура дисциплины (*модуля*)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (*модуля*) составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 62 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины (модуля) по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной работы		
Часть 1								
1	Структура механики сплошной среды	4	4	-	-	-	4	12
2	Теория напряженно-деформированного состояния	10	8	-	-	-	17	35
3	Основы теории упругости	10	8	-	-	-	17	35
4	Плоская задача теории упругости	10	8	-	-	-	17	35
Промежуточная аттестация по части 1		<i>экзамен</i>						27
ИТОГО по части 1 дисциплины (модуля)		34	28	-	-	-	55	117
ИТОГО по дисциплине (модулю)		34	28	-	-	-	55	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Структура механики сплошной среды. Учебные дисциплины механики сплошной среды. Модели деформируемых материалов. Твердое деформируемое тело. Жидкость. Газ.	РО-1, РО-4, РО-7
2	Теория напряженно-деформированного состояния. Понятие напряжения. Равновесие элементарного параллелепипеда. Главные напряжения. Перемещения и деформации. Главные деформации. Уравнения совместности деформаций. Расчет напряженно-деформированного состояния точки.	
3	Основы теории упругости. Обобщенный закон Гука. Полная система уравнений. Методы решения задач в теории упругости. Выделение основных неизвестных. Прямая и обратная задачи.	
4	Плоская задача теории упругости. Постановка плоской задачи. Функция Эри. Примеры функции Эри. Растяжение-сжатие. Чистый изгиб.	

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Основные уравнения механики сплошной среды.	РО-2, РО-5, РО-8
	Теория напряженно-деформированного состояния: уравнения равновесия, геометрические уравнения	
	Теория напряженно-деформированного состояния: главные значения тензоров, главные оси тензоров, шаровой тензор и девиатор	
	Исследование напряжённо-деформированного состояния: свойства напряжений, свойства тензора деформаций, физические уравнения	
3	Основы теории упругости: плоское деформированное состояние, плоское напряженное состояние	
4	Плоская задача теории упругости: функция напряжения Эри, задачи с применением функции Эри	

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Часть 1		
2	Исследование влияния граничных условий на напряжённо-деформированное состояние упругого тела	РО-3, РО-6, РО-9
	Влияние круглого отверстия на распределение напряжений в растягиваемой пластине	
3	Напряжённо-деформированное состояние при сжатии толстостенного кольца	
	Напряжённо-деформированное состояние при сжатии тонкостенного кольца	
4	Механические характеристики сплавов с памятью формы	
	Биомеханические исследования мышц руки человека	
	Отчёт по лабораторным работам	

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Подготовка к практическим занятиям по предмету изучения механики сплошной среды	РО-1, РО-4, РО-7
2	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по теории напряженно-деформированного состояния	
3	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по постановке и методам решения задач теории упругости	
4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по постановке и методам решения задач теории упругости	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины (*модуля*) обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программой дисциплины (*модуля*) предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";

– промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (*модулем*).

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине (*модулю*)), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины (*модуля*).

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (*МОДУЛЮ*)

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6	Кац, Арнольд Моисеевич. Теория упругости: [учебник для вузов] / А. М. Кац. — Изд. 2-е, стер.—СПб.: Лань, 2002.—208 с.: ил.— (Учебники для вузов. Специальная литература).	Фонд библиотеки ИГЭУ	29
7	Саргсян, Акоп Егишович. Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности. Основы теории с примерами расчетов: учебник для вузов / А. Е. Саргсян.—2-е изд., испр. и доп.—М.: Высшая школа, 2000.—286 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
8	Ноздрин, Михаил Александрович. Некоторые прикладные задачи механики сплошной среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов специальности "Механика" / М. А. Ноздрин, Н. А. Щербакова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2009.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916273498616300002351	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
9	Ноздрин, Михаил Александрович. Механика сплошной среды [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ / М. А. Ноздрин, З. В. Зарубин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина,	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Каф. теоретической и прикладной механики; ред. В. И. Шапин.— Электрон. данные.—Иваново, 2007.—28 с.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515490048286300004132		
10	Ноздрин, Михаил Александрович. Компьютерное проектирование конструкций[Электронный ресурс]: методические указания по применению программного пакета АРМ WinMachine / М. А. Ноздрин, З. В. Зарубин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики; под ред. В. И. Шапина.—Электрон. данные.—Иваново, 2006.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916434167240700006897	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Введение в специальность "Механика"[Электронный ресурс]: методические указания для студентов специальности "Механика" / М. А. Ноздрин [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теоретической и прикладной механики ; ред. С. С. Кораблев.—Электрон. данные.—Иваново, 2003.—52 с.: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916463088050700003986	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	Ноздрин, Михаил Александрович. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Механика сплошной среды"[Электронный ресурс] / М. А. Ноздрин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики ; под ред. В. И. Шапина.—Электрон. данные.—Иваново, 2005.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916273350549000003245	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
5	Маслов, Леонид Борисович. Математическое моделирование колебаний пороупругих систем[Электронный ресурс] / Л. Б. Маслов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2010.—(Монографии ИГЭУ).—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916473529521700006687	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6	Терегулов, ИльтизарГизатович. Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности: [учебник для вузов] / И. Г. Терегулов.—М.: Высшая школа, 1984.—472 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Структура механики сплошной среды»		
Подготовка к практическим занятиям	Основные уравнения механики сплошной среды	Литература: см. пункты 6.1, 6.2
Раздел № 2 «Теория напряженно-деформированного состояния»		

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение вводного и теоретического материала (общие сведения, основные методики). Вопросы: теория напряженно-деформированного состояния	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы.
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Уравнения равновесия. Геометрические уравнения. Главные значения тензоров. Главные оси тензоров. Шаровой тензор и девиатор. Свойства напряжений. Свойства тензора деформаций. Физические уравнения.	Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел № 3 «Основы теории упругости»		
Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и контрольной работе	Исследование напряжённо-деформированного состояния.	Литература: см. пункты 6.1, 6.2
Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа «Расчёт напряжённо-деформированного состояния» (ПК1)	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел № 4 «Плоская задача теории упругости»		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Плоское деформированное состояние. Плоское напряжённое состояние. Функция напряжения Эри. Задачи с применением функции Эри.	Литература: см. пункты 6.1, 6.2
Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа «Решение задач теории упругости» (ПК2)	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельный поиск и систематизация информации.

9.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

Специализированного ПО для данной дисциплины не требуется.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
7	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
8	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	динамических испытаний и экспериментов.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.О.28 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика деформируемого твердого тела»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретическая и прикладная механика

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение алгоритмов создания математических моделей на основе гипотез о сплошности среды;
- освоение уравнений прикладной механики сплошной среды;
- изучение критериев расчётов на прочность и жёсткость;
- знакомство с порядком расчётов напряжённо-деформированного состояния конструкций.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук–ОПК-1.1.1	фундаментальные понятия, базовые уравнения теории численных методов механики деформируемого твердого тела, характерные черты, достоинства, недостатки, области применения и взаимосвязь изучаемых численных методов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук–ОПК-1.2.1	применять аналитические методы и приемы для вывода основных расчетных формул для приближенных решений типичных краевых задач механики и математической физики, объяснять основные шаги алгоритмов изучаемых численных методов для решения технических задач в практической деятельности инженера-механика – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач–ОПК-1.3.1	применения аналитических навыков приближенных решений типичных краевых задач механики, математики, математической физики, связанных с практической деятельностью инженера-механика – РО-3
ОПК-3 – Способность использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, а также основы теории эксперимента в механике ОПК-3.1	РО-4– основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, методы проведения физических экспериментов и способы обработки полученных результатов
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач ОПК-3.2	РО-5– проводить физический эксперимент по предложенной методике и обрабатывать полученные результаты
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач ОПК-3.3	РО-6 –применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач
ОПК-5 способность использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях ОПК-5.1.1	методику и последовательность изложения основных положений курса «Математического анализа» – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности ОПК-5.2.1	формулировать и использовать основные теоремы и формулы, методы решения стандартных задач из курса «Математического анализа» при изучении дисциплин физико-математического цикла – РО-8
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний ОПК-5.3.1	планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний с использованием навыков, полученных при изучении курса «Математического анализа» – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Механика деформируемого твердого тела» относится к обязательным дисциплинам Блока 1 ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины(модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 123 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	практическая подготовка)	
Часть 1								
1	Теория изгиба прямоугольных пластин	20	12	12			40	78
2	Основы теории оболочек	14	10				36	66
Промежуточная аттестация по части 1		Зачет с оценкой						
ИТОГО по части 1		34	22	12			76	144
Часть 2								
3	Теория изгиба круглых пластин	12	4		4	0,5	30	50,5

4	Основы теории пластичности	20	8		6	0,5	32	66,5
Промежуточная аттестация по части 2		Экзамен						27
ИТОГО по части 2		32	12		10	1	62	144
ИТОГО по дисциплине		66	34	12	10	1	138	288

3.2. Содержание теоретического раздела дисциплины

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	<p>Введение в прикладную теорию упругости</p> <p>Основные предположения теории пластин</p> <p>Линейная теория пластин</p> <p>Дифференциальные уравнения изгиба пластин</p> <p>Задача изгиба эллиптической пластины</p> <p>Изгиб прямоугольной пластины</p> <p>Виды граничных условий при изгибе пластин</p> <p>Обзор приближенных методов расчета пластин</p> <p>Решение в рядах</p> <p>Метод Бубнова-Галеркина. Примеры применения метода Бубнова-Галеркина</p>	<p>PO-1</p> <p>PO-4</p> <p>PO-7</p>
2	<p>Основные предположения теории оболочек</p> <p>Техническая теория изгиба оболочек</p> <p>Дифференциальные уравнения изгиба оболочек</p> <p>Изгиб симметрично нагруженных оболочек</p> <p>Частные задачи расчета оболочек</p>	<p>PO-1</p> <p>PO-4</p> <p>PO-7</p>
Часть 2		
3	<p>Расчет изгиба круглых пластин</p> <p>Особенности расчетов кольцевых пластин</p> <p>Граничные условия при изгибе круглых пластин</p>	<p>PO-1</p> <p>PO-4</p> <p>PO-7</p>

	Примеры расчетов круглых пластин	
4	Механические свойства материалов при одноосном растяжении-сжатии Физические соотношения для упруго-пластического материала Общие понятия теории пластичности Граничные условия задач теории пластичности Сравнение теорий пластичности Теория малых упруго-пластических деформаций Метод упругих решений А.А. Ильюшина Примеры решения частных задач на пластическую деформацию	РО-1 РО-4 РО-7

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ разд ела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Изгиб эллиптической пластины	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
	Приближенные методы расчета пластин	
	Изгиб прямоугольной пластины	
	Граничные условия при изгибе пластин	
	Решение в рядах	
	Метод Бубнова-Галеркина.	
2	Техническая теория изгиба оболочек	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8
	Дифференциальные уравнения изгиба оболочек	
	Изгиб симметрично нагруженных оболочек	
Часть 2		
3	Определение напряжений в наклонных сечениях бруса при растяжении	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9,
	Изучение механических характеристик мышц человека	
	Исследование механических характеристик сплавов с памятью формы	
4	Определение крутящего момента двигателя Гиннеля	РО-2, РО-3, РО-5,

	Определение перемещений в плоской раме	PO-6, PO-8, PO-9,
	Определение положения центра изгиба открытого профиля	
	Стесненное кручение открытого тонкостенного профиля	
	Исследование напряжений в пластине с отверстием	

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Изгиб прямоугольной пластины	PO-2, PO-3
	Изгиб кольцевой пластины	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Продольный изгиб пластины	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
	Продольно-поперечный изгиб пластины	PO-8, PO-9,
	Отчет по лабораторным работам	PO-8, PO-9,

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Примеры тем курсовых проектов приведены в Фонде оценочных средств дисциплины.

Раздела (подраздела)	Наименование работы	(групповые консультации),	работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
Часть 2				
3	Литературный обзор по материалам курсового проекта	2		PO-2, PO-3
	Проведение экспериментальных исследований	2		PO-5, PO-6
	Обработка экспериментов. Оформление материалов (промежуточный вариант)	2	1	PO-8, PO-9,

Раздела (подраздела)	Наименование работы	(групповые консультации),	работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
Часть 2				
4	Проведение аналитического расчета	2		PO-5, PO-6
	Численное моделирование объекта	2		PO-8, PO-9,
	Обработка экспериментов. Оформление материалов курсового проекта	2	1	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Подготовка материала к курсовому проекту	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
	Оформление материалов	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
2	Подготовка материала к курсовому проекту	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
	Оформление материалов	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
	Подготовка к экзамену	Экзамен
Часть 2		
3	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
	Оформление отчетов	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
4	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
	Оформление отчетов	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,
	Подготовка к экзамену	PO-5, PO-6, PO-8, PO-9,

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины (*модуля*) предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине (модулю).

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (модулем).

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии. Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в письменной форме с последующим собеседованием. Билет включает теоретический вопрос и задачу.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
108.	Ноздрин М.А. и др. Введение в специальность «Механика». Метод.указ. №1539. ИГЭУ, Иваново. 2003 https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916463088050700003986	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Саргсян А.Е. Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности. М: Высшая школа, 2000	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
3.	Ноздрин М.А., Зарубин З.В. Механика сплошной среды. Метод. указ. №1937. Для вып. лаб. работ./ ИГЭУ, Иваново. 2007 https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515490048286300004132	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М., Изд-во МГУ, 1990	Библиотека ИГЭУ	1
2.	Безухов, Николай Иванович. Основы теории упругости, пластичности и ползучести: [учебник для вузов] / Н. И. Безухов. — М.: Высшая школа, 1961. — 538 с: ил	Библиотека ИГЭУ	3
3.	Маслов Л.Б. Численные методы решения задач теории упругости (метод граничных элементов). Метод. указ. к курсу «ЧММ в механике». ИГЭУ, Иваново. 1999	Библиотека ИГЭУ	2

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
5	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
6	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
7	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
9	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
10	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
11	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
12	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
13	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
14	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
15	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
16	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
6 семестр		
Раздел № 1 Теория изгиба прямоугольных пластин		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией изгиба пластин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка курсового	Темы и вопросы, связанные	Чтение основной литературы дополнительной

проекта	сизгибом пластин	(6.1.1; 6.2.1)
Оформление отчета	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 2 Основы теории оболочек		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами теории оболочек	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка курсового проекта	Темы и вопросы, связанные с основами теории оболочек	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2; 6.2.2)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
7 семестр		
Раздел № 3 Теория изгиба круглых пластин		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией изгиба круглых пластин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с теорией изгиба круглых пластин	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.3; 6.2.3)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 4 Основы теории пластичности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами теории пластичности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами теории пластичности	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.3; 6.2.2)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

– применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

– организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

– организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля(А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.О.29 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МЕХАНИКИ

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, практического опыта в области классических и современных численных методов механики деформируемого твердого тела.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – ОПК-1.1.1	фундаментальные понятия, базовые уравнения теории численных методов механики деформируемого твердого тела, характерные черты, достоинства, недостатки, области применения и взаимосвязь изучаемых численных методов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – ОПК-1.2.1	применять аналитические методы и приемы для вывода основных расчетных формул для приближенных решений типичных краевых задач механики и математической физики, объяснять основные шаги алгоритмов изучаемых численных методов для решения технических задач в практической деятельности инженера-механика – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – ОПК-1.3.1	применения аналитических навыков приближенных решений типичных краевых задач механики, математики, математической физики, связанных с практической деятельностью инженера-механика – РО-3
ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования – ОПК-2.1.1	расчетные формулы математических алгоритмов для решения типичных краевых задач механики деформируемого твердого тела численными методами коллокаций, Бубнова-Галеркина, конечных элементов, граничных элементов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в	осуществлять анализ и выбор численных методов решения типичных одномерных краевых задач механики деформируемого твердого тела (методы коллокаций, Бубнова-Галеркина, Рунге, конечных элементов, граничных элементов) – РО-5

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
области математических и компьютерных наук – ОПК-2.2.1	
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.3.1	построения и программной реализации математических алгоритмов для решения одномерных краевых задач механики деформируемого твердого тела численными методами коллокаций, Бубнова-Галеркина, Ритца, конечных элементов с применением современных вычислительных систем и стандартного математического программного обеспечения – РО-6
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
принципы и подходы разработки математических алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения – ОПК-6.1.1	принципы и подходы разработки математических алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в области механики абсолютно твердого и деформируемого тела – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать математические алгоритмы решения задач механики и компьютерные программы, пригодные для практического применения – ОПК-6.2.1	разрабатывать математические алгоритмы решения задач механики и компьютерные программы, пригодные для практического применения в области механики абсолютно твердого и деформируемого тела – РО-8
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
разработки компьютерных программ, реализующих математические алгоритмы решения задач механики, пригодных для практического применения – ОПК-6.3.1	разработки компьютерных программ, реализующих математические алгоритмы решения задач механики, пригодных для практического применения в области механики абсолютно твердого и деформируемого тела – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Численные методы механики» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 121 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени

часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы			
Часть 1									
1	Метод взвешенных невязок и классические численные методы	16	0	12	0	1	25	54	
2	Теоретические основы метода конечных элементов	10	0	10	0	1	16	37	
3	Особенности численного решения динамических задач	6	0	6	0	0	14	26	
Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины		<i>экзамен</i>							27
ИТОГО по части 1 дисциплины		32	0	28	0	2	55	144	
Часть 2									
4	Развитие теории метода конечных элементов для решения двумерных задач механики деформируемого твердого тела	4	0	0	0	0	20	24	
5	Особенности алгоритмов метода конечных элементов для решения плоской задачи теории упругости	24	0	24	0	3	64	115	
6	Основы метода граничных элементов в механике деформируемого твердого тела	4	0	0	0	0	10	14	
Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины		<i>Экзамен</i>							27
ИТОГО по части 2 дисциплины		32	0	24	0	3	94	180	
ИТОГО по дисциплине		64	0	52	0	5	140	324	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Введение в предмет. Классификация задач механики. Начальные и краевые задачи. Уравнения, описывающие статическое состояние тела, стационарные и	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	динамические процессы на примере одномерных задач механики стержневых систем. Необходимость применения численных методов для решения задач механики деформируемого тела.	
1	Основные понятия теории численных методов. Формулировка задачи в операторном виде. Свойства операторов уравнений, описывающих упругие задачи механики. Понятие приближенного решения уравнения и аппроксимирующей функции. Понятие функции невязки и виды функций невязки для краевой задачи с существенными и естественными граничными условиями. Формулировка задачи приближенных методов. Численные примеры аппроксимирующих функций.	PO-1, PO-4
1	Метод взвешенных невязок. Дискретизация области и классы численных методов по виду дискретизации. Введение в рассмотрение весовой функции. Аппроксимирующие функции, тождественно удовлетворяющие всем граничным условиям. Формулировка основного уравнения метода взвешенных невязок. Понятие прямых численных методов. Метод моментов как пример прямого метода.	PO-1, PO-4
1	Прямые численные методы. Классические численные методы, основанные на прямой формулировке МВН. Метод коллокаций. Метод Бубнова-Галеркина. Разработка математических алгоритмов метода коллокаций и метода Бубнова-Галеркина.	PO-1, PO-4
1	Основы метода конечных разностей. Приближенное представление первой и второй производных с помощью конечных разностей. Построение разностной схемы для решения уравнений параболического типа на примере уравнения Фурье. Явные и неявные схемы. Понятия устойчивости и неустойчивости численного решения. Взаимосвязь с методом коллокаций.	PO-1, PO-4
1	Понятие ослабленной формулировки метода взвешенных невязок. Недостатки прямых численных методов. Понятие интегрируемости функции и производных от функции. Введение в рассмотрение ослабленной формулировки метода взвешенных невязок в форме метода Бубнова-Галеркина на примере простого дифференциального уравнения. Численный пример.	PO-1, PO-4
1	Ослабленные формулировки МВН для одномерных задач механики. Ослабленные формулировки метода взвешенных невязок в форме метода Бубнова-Галеркина для одномерных задач механики – задачи статического растяжения, кручения стержня круглого сечения и плоского поперечного изгиба стержня.	PO-1, PO-4
1	Обобщенная ослабленная формулировка МВН. Обобщение частных формулировок ослабленного варианта МВН на произвольный случай. Учет в одном уравнении двух функций невязок. Разложение оператора уравнения на операторы меньшего порядка. Разработка математического алгоритма метода Бубнова-Галеркина на основе ослабленной формулировки метода взвешенных невязок.	PO-1, PO-4
2	Конечно-элементные аппроксимации для задачи растяжения стержня. Дискретизация одномерной области стержня. Понятие конечного элемента. Аппроксимация искомым функцией. Основное интерполяционное соотношение МКЭ. Взаимосвязь общего представления приближенного решения и конечно-элементного.	PO-1, PO-4, PO-7
2	Алгоритм МКЭ для задачи растяжения стержня. Вывод системы разрешающих уравнений МКЭ из ослабленной формулировки метода взвешенных невязок для задачи статического растяжения стержня. Установление вида элементных матриц жесткости и векторов узловых сил. Сборка системы конечно-элементных уравнений. Учет кинематических граничных условий. Пример.	PO-1, PO-4, PO-7
2	Конечно-элементные аппроксимации для задачи изгиба стержня. Дискретизация одномерной области стержня. Вид конечного элемента. Аппроксимация искомым функцией. Интерполирующие функции Эрмита. Основное интерполяционное соотношение МКЭ. Функции формы элемента и их свойства.	PO-1, PO-4, PO-7
2	Алгоритм МКЭ для задачи изгиба стержня. Вывод системы разрешающих	PO-1, PO-4,

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	уравнений МКЭ из ослабленной формулировки метода взвешенных невязок для задачи статического плоского изгиба стержня. Установление вида элементных матриц жесткости и векторов узловых сил. Сборка системы конечно-элементных уравнений. Учет кинематических граничных условий. Пример.	РО-7
3	Численные подходы к решению динамических задач механики. Ослабленная формулировка МВН динамических задач растяжения, кручения и изгиба стержня. Конечно-элементные аппроксимации перемещений. Частичная дискретизация. Разработка математического алгоритма МКЭ для решения динамической задачи изгиба стержня.	РО-1, РО-4, РО-7
3	Метод Ньюмарка (теоретические основы). Постановка задачи: поиск численного решения уравнения динамики упругого тела в матричном виде. Дискретизация во временной области. Интерполяционный полином Лагранжа. Вывод рекуррентного соотношения Ньюмарка для расчета перемещений тела во временной области.	РО-1, РО-4, РО-7
3	Метод Ньюмарка (особенности применения). Особенности применения рекуррентного алгоритма Ньюмарка при заданных начальных условиях и заданном шаге по времени. Кокретные виды численных схем на основе метода Ньюмарка. Особенности представления произвольных временно-зависимых сил.	РО-1, РО-4,
Часть 2		
4	Основные понятия математического моделирования. Общие понятия и задачи математического моделирования. МКЭ – как основной метод компьютерного моделирования в механике деформируемого твердого тела. Математическая и физическая концепции математического моделирования.	РО-1, РО-4, РО-7
4	Постановка плоской упругой задачи. Понятие и условия для реализации плоского состояния в упругом теле. Плосконапряженное и плоско-деформированное состояние. Основные уравнения плоской упругой задачи в тензорном виде.	РО-1, РО-7
4	Ослабленная формулировка МВН для плоской упругой задачи. Введение аппроксимирующей функции, функции невязок и весовой функции. Составление исходного уравнения МВН и его преобразование для понижения степени дифференциального оператора. Использование правил тензорных операций. Механический смысл ослабленной формулировки плоской упругой задачи как уравнения принципа виртуальных перемещений.	РО-1, РО-4, РО-7
4	Ослабленная формулировка МВН для динамической задачи. Расширение ослабленной формулировки МВН на динамическую упругую задачу с помощью принципа Даламбера. Матричная форма основного уравнения МВН в ослабленном виде для плоской динамической упругой задачи. Учет внутреннего и внешнего трения в материале и конструкции.	РО-1, РО-4, РО-7
5	Конечно-элементная дискретизация. Понятие и основные типы конечных элементов. Плоские и пространственные элементы. Линейные и параболические элементы. Понятия узловых координат и переменных. Глобальный и элементные векторы. Матрицы кинематических связей. Функции формы и интерполяционные соотношения. Представление элемента в глобальной и локальной системах координат, параметрическое представление поверхности, взаимнооднозначное отображение.	РО-1, РО-4, РО-7
5	Разработка алгоритма МКЭ для динамической упругой задачи. Построение приближенного решения в виде конечно-элементной аппроксимации искомых функций. Интерполяционное соотношение и матрица градиентов. Определяющие соотношения в виде закона Гука. Дискретизация и преобразование уравнения в соответствии с конечно-элементной моделью среды. Введение в рассмотрение глобальных конечно-элементных матриц и векторов нагрузок. Вывод разрешающих уравнений МКЭ в матричном виде.	РО-1, РО-4, РО-7
5	Изопараметрический подход в МКЭ. Изопараметрический элемент и изопараметрический подход в МКЭ. Структура элементных матриц масс и жесткости, элементных векторов узловых сил, статически эквивалентных	РО-1, РО-4, РО-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	заданным объемным и поверхностным силам и общие формулы для их формирования. Механический смысл компонент векторов узловых сил.	
5	Понятие и свойства треугольного линейного элемента. Понятие треугольного линейного элемента. Система координат и функции формы. Интерполяция основных переменных, обеспечиваемая данным элементом. Матрица интерполирующих функций и интерполяционное соотношение для данного конечного элемента.	PO-1, PO-4, PO-7
5	Вычисление элементных матриц линейного треугольного элемента. Преобразование между глобальной и локальной системами координат. Матрица Якоби и якобиан преобразования координат. Вычисление компонент матрицы жесткости в замкнутом виде. Особенности вычисления матрицы масс по сравнению с матрицей жесткости.	PO-1, PO-7
5	Вычисление элементных векторов линейного треугольного элемента. Вычисление компонент элементных векторов узловых сил, статически эквивалентных заданным объемным силам в замкнутом виде. Особенности вычисления динамических сил.	PO-1, PO-7
5	Вычисление компонент элементных векторов узловых сил от поверхностных нагрузок. Вычисление компонент элементных векторов узловых сил, статически эквивалентных заданным поверхностным силам, в замкнутом виде для линейного треугольного конечного элемента. Интеграл по кривой линии. Использование локальной системы координат и преобразования координат с помощью интерполирующих соотношений.	PO-1, PO-7
5	Понятие и свойства четырехстороннего элемента. Понятие четырехстороннего изопараметрического элемента. Система координат и функции формы билинейного и параболического элемента. Интерполяция основных переменных, обеспечиваемая данным элементом. Матрица интерполирующих функций и интерполяционное соотношение для данного конечного элемента.	PO-1, PO-7
5	Вычисление элементных матриц и векторов узловых сил четырехстороннего элемента. Понятие и вычисление матрицы градиентов. Соотношения между локальной элементной и глобальной системами координат. Матрица Якоби и якобиан преобразования координат. Особенности формирования матрицы масс по сравнению с матрицей жесткости. Особенности формирования элементных векторов узловых сил, статически эквивалентных заданным объемным силам.	PO-1, PO-7
5	Численное интегрирование в МКЭ. Метод квадратур Гаусса в одномерном и многомерном случае. Переход к повторному интегралу в локальных координатах и вывод расчетных соотношений для вычисления элементных матриц жесткости, масс и векторов узловых сил, эквивалентных объемным силам.	PO-1, PO-7
5	Оценка порядка квадратур при численном интегрировании. Необходимость численного интегрирования при формировании элементных матриц и элементных векторов узловых сил. Свойства квадратур Гаусса, позволяющие выполнить точное интегрирование полинома заданной степени. Оценка порядка квадратур при численном интегрировании элементных матриц и элементных векторов узловых сил, эквивалентных заданным объемным силам.	PO-1, PO-7
5	Формирование глобальной системы конечно-элементных уравнений. Формирование глобальной системы конечно-элементных уравнений путем сборки глобальных матрицы и векторов из элементных матриц жесткости, масс, элементных векторов узловых сил, статически эквивалентных заданным объемным и поверхностным силам. Прямое построение глобальной матрицы и вектора правой части СЛАУ МКЭ.	PO-1, PO-4, PO-7
5	Учет кинематических граничных условий. Особенности учета кинематических граничных условий при формировании глобальной системы конечно-элементных уравнений. Различные подходы для включения заданных кинематических граничных условий в СЛАУ МКЭ. Обоснование преобразований СЛАУ МКЭ.	PO-1, PO-4, PO-7
5	Механический смысл компонент матрицы жесткости. Равновесие конечного элемента в области сплошной среды. Переход к узловым силам. Применение	PO-1, PO-4, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	принципа возможных перемещений для выделенного элемента. Установление механического смысла компонент матрицы жесткости как коэффициентов влияния узлов друг на друга.	
5	Решение СЛАУ МКЭ. Основные свойства СЛАУ МКЭ. Методы решения больших линейных алгебраических систем конечно-элементных уравнений. Прямые и итерационные методы. Вычисление дополнительных переменных (деформации, напряжения) после нахождения глобального вектора узловых перемещений.	PO-1, PO-4, PO-7
5	Метод Холецкого. Алгоритм метода треугольной факторизации Холецкого для решения больших систем конечно-элементных уравнений. Преимущества и недостатки.	PO-1, PO-4, PO-7
6	Обратная формулировка метода взвешенных невязок. Обратная формулировка метода взвешенных невязок. Вывод граничного интегрального уравнения задачи Дирихле-Неймана и плоской упругой задачи из обратной формулировки. Метод граничных элементов (МГЭ).	PO-1, PO-4
6	Вывод расчетных уравнений МГЭ. Вывод общих расчетных соотношений метода граничных элементов (МГЭ) для плоской задачи теории упругости. Разбиение границы области на отрезки (граничные элементы), Интерполирующие соотношения. Метод коллокаций для преобразования непрерывного интегрального уравнения в дискретный аналог. Глобальные матрицы МГЭ. Учет граничных кинематических и силовых условий.	PO-1, PO-4
6	Особенности алгоритма МГЭ. Особенности численного решения граничного интегрального уравнения в МГЭ. Регулярные, особые и сингулярные интегралы. Особенности вычисления компонент глобальных матриц МГЭ в угловых точках. Вычисление напряжений на поверхности и во внутренних точках области.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Разработка алгоритма метода коллокаций. Знакомство с интерфейсом, основными командами принципами математического и алгоритмического моделирования в системе компьютерной математики MathCAD. Компьютерный расчет растяжения и изгиба балки в статической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения, сходимость – методом коллокаций в первом приближении.	PO-2, PO-5
1	Разработка алгоритма прямого метода Бубнова-Галеркина и компьютерный расчет растяжения и изгиба балки в статической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – с использованием аппроксимирующей функции в виде полинома наименьшей степени (первого приближения).	PO-2, PO-5
1	Исследование сходимости численного решения растяжения и изгиба балки прямым методом Бубнова-Галеркина с использованием аппроксимирующей функции в виде полинома большей степени в статической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – первое, второе и третье приближения.	PO-2, PO-5
1	Разработка алгоритма ослабленного метода Бубнова-Галеркина и компьютерный расчет растяжения и изгиба балки в статической	PO-2, PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – с использованием аппроксимирующей функции в виде полинома наименьшей степени (первого приближения).	
1	Исследование сходимости численного решения растяжения и изгиба балки ослабленным методом Бубнова-Галеркина с использованием аппроксимирующей функции в виде полинома большей степени в статической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – первое, второе и третье приближения.	PO-2, PO-5
1	Контрольная работа 1. Разработка алгоритма метода Бубнова-Галеркина и компьютерный расчет растяжения-сжатия стержня в статической постановке: перемещения, внутренние силы, напряжения, сходимость.	PO-3, PO-6
2	Разработка алгоритма метода конечных элементов и компьютерный расчет растяжения и изгиба балки в статической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – с использованием минимальной конечно-элементной модели (первого приближения).	PO-2, PO-5
2	Исследование сходимости численного решения растяжения и изгиба балки методом конечных элементов с использованием произвольного количества конечных элементов в статической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – численные модели, соответствующие первому, второму и третьему приближениям.	PO-2, PO-5
2	Разработка конечно-элементных моделей растяжения и изгиба балки в программном комплексе ANSYS , проведение компьютерных расчетов и исследование сходимости численного решения изгиба балки в статической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – первое, второе и третье приближения.	PO-2, PO-5
2	Контрольная работа 2. Разработка алгоритма метода конечных элементов и компьютерный расчет растяжения-сжатия стержня в статической постановке: перемещения, внутренние силы, напряжения, сходимость.	PO-3, PO-6
3	Разработка алгоритма метода конечных элементов для решения задачи о колебаниях стержня и компьютерный расчет собственных частот изгибных колебаний балки и амплитудно-частотной характеристики с использованием второго приближения.	PO-2, PO-5
3	Разработка алгоритма метода конечных элементов для решения динамической упругой задачи и компьютерный расчет изгиба балки в динамической постановке: перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения – с использованием второго приближения.	PO-2, PO-5
Часть 2		
5	Построение конечно-элементной модели расчетной области в параметрическом виде для численного анализа плоской механической конструкции с использованием трехсторонних и четырехсторонних элементов: разработка алгоритма и программного кода в виде модуля в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Формирование массивов атрибутов конечных элементов: толщин, упругих модулей материала для элементов произвольного типа; матриц градиентов линейного треугольного элемента: разработка алгоритмов и программных модулей в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Формирование элементных матриц жесткости линейного треугольного элемента: разработка алгоритма и программного модуля в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Формирование матриц градиентов билинейного четырехстороннего элемента: разработка алгоритма и программного модуля в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Формирование элементных матриц жесткости билинейного четырехстороннего элемента: разработка алгоритма и программного модуля в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
5	Формирование элементарных векторов узловых сил линейного треугольного элемента статически эквивалентных заданным объемным и поверхностным силам: разработка алгоритма и программного модуля в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Формирование элементарных векторов узловых сил билинейного четырехстороннего элемента статически эквивалентных заданным объемным и поверхностным силам: разработка алгоритма и программного модуля в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Формирования глобальной системы конечно-элементных уравнений численной модели , включение в систему кинематических граничных условий: разработка алгоритма и программного модуля в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Решение СЛАУ МКЭ и расчет напряжений в точках конечных элементов по найденным узловым перемещениям, построение вида деформированной конструкции и графиков напряжений: разработка алгоритмов и программных модулей в системе компьютерной математики MathCAD.	PO-2, PO-8
5	Объединение отдельных модулей в единую программу : разработка алгоритма и программного кода на основе построенных ранее модулей в системе компьютерной математики MathCAD, тестирование программы.	PO-2, PO-8
5	Параметрический анализ детали механической конструкции с помощью разработанной программы, реализующей метод конечных элементов.	PO-2, PO-8

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
Часть 1				
1	Компьютерный расчет изгиба балки в статической постановке прямым методом Бубнова-Галеркина : перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения, исследование сходимости.		0,4	PO-3, PO-6
1	Компьютерный расчет изгиба балки в статической постановке методом Ритца (ослабленным методом Бубнова-Галеркина): перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения, исследование сходимости.		0,4	PO-3, PO-6
2	Компьютерный расчет изгиба балки в статической постановке методом конечных элементов : перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения, исследование сходимости.		0,4	PO-3, PO-6
2	Компьютерный расчет изгиба балки в статической постановке в конечно-элементном комплексе ANSYS : перемещения, внутренние силовые факторы, напряжения, сходимость.		0,2	PO-3, PO-6
3	Конечно-элементный расчет собственных частот изгибных колебаний балки и амплитудно-частотной характеристики балки.		0,2	PO-3, PO-6

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
3	Конечно-элементный расчет динамических перемещений и напряжений балки от временно-зависимых сил.		0,4	PO-3, PO-6
Часть 2				
4	Разработка общего алгоритма МКЭ для решения плоской задачи теории упругости. Математическая постановка задачи: расчетная схема, размеры, свойства материала, нагрузки, уравнения, граничные условия.		0,4	PO-3, PO-9
5	Построение конечно-элементной модели в параметрическом виде для численного анализа плоской механической конструкции с использованием трех- или четырехстороннего элемента; формирование массивов атрибутов элементов – толщин, упругих модулей материала.		0,4	PO-3, PO-9
5	Формирование матриц градиентов и элементных матриц жесткости изопараметрического трех- или четырехстороннего элемента. Применение численного интегрирования для вычисления элементных матриц жесткости четырехстороннего элемента.		0,6	PO-3, PO-9
5	Формирование элементных векторов узловых сил изопараметрического трех- или четырехстороннего элемента статически эквивалентных заданным объемным и поверхностным силам.		0,6	PO-3, PO-9
5	Формирование глобальной системы конечно-элементных уравнений численной модели , включение в систему кинематических граничных условий; решение СЛАУ МКЭ стандартными средствами.		0,2	PO-3, PO-9
5	Решение СЛАУ МКЭ и расчет напряжений в точках конечных элементов по найденным узловым перемещениям, построение вида деформированной конструкции и графиков напряжений.		0,4	PO-3, PO-9
5	Параметрический анализ и оптимизация детали механической конструкции по критерию прочность/масса с помощью разработанной программы метода конечных элементов. Построение чертежа спроектированной оптимизированной конструкции.		0,4	PO-3, PO-9

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4, PO-7
1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-2, PO-5
1	Выполнение КР и оформление отчета по этапам работы.	PO-3, PO-6
1	Подготовка к контрольным работам	PO-3, PO-6
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	РО-2, РО-5
2	Выполнение КР и оформление отчета по этапам работы.	РО-3, РО-6
2	Подготовка к контрольным работам	РО-3, РО-6
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4, РО-7
3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	РО-2, РО-5
3	Выполнение КР и оформление отчета по этапам работы.	РО-3, РО-6
Часть 2		
4	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4, РО-7
4	Выполнение КП и оформление отчета по этапам работы.	РО-3, РО-9
5	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4, РО-7
5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	РО-2, РО-8
5	Выполнение КП и оформление отчета по этапам работы.	РО-3, РО-9
6	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4, РО-7

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- по части 1:
 - текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
 - промежуточная аттестация.
- по части 2:
 - текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
 - промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
11	Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы: учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков.—2-е изд.—М.: СПб: ФИЗМАТЛИТ: Лаборатория базовых знаний: Невский диалект, 2001.—632 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	18
12	Маслов, Леонид Борисович. Метод конечных элементов в механике сплошной среды: учебное пособие / Л. Б. Маслов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2013.—148 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85
13	Маслов, Леонид Борисович. Сравнительный анализ решений задачи изгиба стержня приближенными методами [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л. Б. Маслов, Н. А. Сабанеев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; ред. В. И. Шапин.—Электрон. данные.—Иваново, 2007.—60 с.: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916341542405300007662	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
14	Маслов, Леонид Борисович. Практикум по курсу вычислительной механики на базе современных программных средств численного анализа (ANSYS) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л. Б. Маслов, Н. А. Сабанеев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2009.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916410514019600004084	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
15	Маслов, Леонид Борисович. Метод граничных элементов для решения задач теории упругости [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Б.	ЭБС «Book on	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Маслов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2014.—96 с.: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2014102009593353000000746555	Линк»	
16	Самарский, Александр Андреевич. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов / А. А. Самарский ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.—Изд. 3-е, стер.—СПб: Лань, 2005.—288 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко.—М.: Высшая школа, 2000.—190 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
2	Замрий, Александр Анатольевич. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure 3D / А. А. Замрий.—Л.: Изд-во АПМ, 2004.—208 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
3	Краскевич, Валерий Евгеньевич. Численные методы в инженерных исследованиях: [учебное пособие для вузов] / В. Е. Краскевич, К. Х. Зеленский, В. И. Гречко.—Киев: Вища школа, 1986.—264 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	7
4	Марчук, Гурий Иванович. Методы вычислительной математики: [учебное пособие для вузов] / Г. И. Марчук.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1989.—608 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
5	Ортега, Дж. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений / Дж. Ортега, У. Пул ; под ред. А. А. Абрамова ; пер. с англ. Н. Б. Конюховой.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1986.—288 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
6	Розин, Леонид Александрович. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л. А. Розин.—М.: Стройиздат, 1977.—129 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
7	Сабоннадьер, Жан-Клод. Метод конечных элементов и САПР / Ж.-К. Сабоннадьер, Ж.-Л. Кулон ; пер. с фр. В. А. Соколова, М. Б. Блеер, под ред. Э. К. Стрельбицкого.—М.: Мир, 1989.—190 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	14
8	Хемминг, Р. В. Численные методы: для научных работников и инженеров / Р. В. Хемминг ; пер. с англ. В. Л. Арлазарова, Г. С. Разиной, А. В. Ускова, под ред. Р. С. Гутера.—Изд. 2-е, испр.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1972.—400 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	4

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
29	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	свободный
30	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	по логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
31	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	свободный
32	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	по логину и паролю
33	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	по логину и паролю
34	https://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Включает в себя электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы, в том числе университетских издательств, и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	по логину и паролю
35	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	свободный
36	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система издательства Юрайт. Сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. Виртуальный читальный зал – это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований ФГОС.	свободный
37	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	свободный (с ограничением доступа)
38	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	свободный (из локальной сети ИГЭУ)
39	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	свободный
40	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	свободный
41	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	свободный
42	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	свободный
43	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	свободный
44	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
45	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
46	http://catalog.viniti.ru	Информационная справочная система «Электронный каталог научно-технической литературы ВИНТИ РАН». Содержит опубликованные научные издания всех видов (периодические и продолжающиеся издания, сборники статей, материалы научных мероприятий, монографии, учебники для вузов, депонированные работы, авторефераты диссертаций и др.), поступающие на хранение в фонд ВИНТИ РАН; периодические издания из фондов других библиотек (БЕН РАН, ГПНТБ России и др.);	свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		электронные зарубежные и российские периодические издания, доступные ВИНТИ РАН; издания из личных библиотек ученых и специалистов, полученные от владельцев во временное пользование для отражения в реферативной базе данных.	
47	http://www.ipmnet.ru	Профессиональный сайт о современном состоянии и развитии фундаментальной и прикладной механики в России, включая профессиональные базы данных по механике.	свободный
48	http://www.oem.ras.ru	Профессиональный сайт Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (ОЭММПУ). Содержит материалы по направлениям: теоретическая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва; механика твердого тела; физика и механика деформирования и разрушения; механика композиционных и наноматериалов; трибология.	свободный
49	http://www.mathnet.ru	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам и механикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.	свободный
50	http://www.soyuzmash.ru	Сайт профессионального объединения «Союз машиностроителей России» - это информационно-справочный портал, включающий актуальную информацию об исследованиях и текущих мероприятиях в области машиностроения.	свободный
51	http://www.mashportal.ru	Портал машиностроения – первый и один из самых авторитетных российских информационно-аналитических интернет-ресурсов для специалистов машиностроительного комплекса, содержит стандарты и аналитические обзоры по современным технологиям машиностроения.	свободный
52	https://aviation21.ru	Профессиональный портал «Авиация России» содержит информационные и справочные материалы о гражданской авиации, пассажирских и боевых самолетах и вертолетах России, новости и историю развития российской и советской авиации.	свободный
53	https://rostec.ru	Сайт государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». Информация о лучших традициях отечественной инженерной мысли и новейших технологических разработках.	свободный
54	http://www.matweb.com	Профессиональная база данных «MatWeb». Содержит данные о механических и физических свойствах более 130 000 материалов, включая металлы, пластики, полимеры, резины.	по логину и паролю
55	https://www.ptc.com/ru	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного математического и алгоритмического программного обеспечения.	свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Метод взвешенных невязок и классические численные методы»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Начальные и краевые задачи. Основные понятия теории численных методов. Метод взвешенных невязок. Прямые численные методы. Основы метода конечных разностей. Ослабленные формулировки МВН для одномерных задач механики.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 6] и дополнительной [3, 4] литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Разработка алгоритмов расчета изгиба балки методами коллокаций, прямым и ослабленным методами Бубнова-Галеркина и исследование сходимости численных решений.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3] и дополнительной литературы [1, 4]. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного вычислительного практикума.
Подготовка к контрольным работам	Разработка алгоритма метода Бубнова-Галеркина и компьютерный расчет растяжения-сжатия стержня в статической постановке: перемещения, внутренние силы, напряжения, сходимость.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3] и дополнительной литературы [4]. Самостоятельное решение задач, освоение методов и алгоритмов.
Раздел № 2 «Теоретические основы метода конечных элементов»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Конечно-элементные аппроксимации для задач растяжения и изгиба стержня. Алгоритмы МКЭ для задач растяжения и изгиба стержня.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2, 6] и дополнительной [3, 5, 8] литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Разработка алгоритмов расчета изгиба балки методом конечных элементов и исследование сходимости численных решений. Разработка конечно-элементных моделей изгиба балки в программном комплексе ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3, 4] и дополнительной литературы [1, 7]. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного вычислительного практикума.
Подготовка к контрольным работам	Разработка алгоритма метода конечных элементов и компьютерный расчет растяжения-сжатия стержня в статической постановке: перемещения, внутренние силы, напряжения, сходимость.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3, 4] и дополнительной литературы [1, 7]. Самостоятельное решение задач, освоение методов и алгоритмов.
Раздел № 3 «Особенности численного решения динамических задач»		
Работа с конспектами лекций, учебно-	Ослабленная формулировка МВН динамических задач растяжения,	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	кручения и изгиба стержня. Разработка алгоритма Ньюмарка решения уравнения динамики во временной области.	Чтение основной [1, 3, 6] и дополнительной [1, 4] литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Разработка алгоритма метода конечных элементов для решения динамической упругой задачи и компьютерный расчет изгиба балки в динамической постановке.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3] и дополнительной литературы [1, 5, 8]. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного вычислительного практикума.
Раздел № 4 «Развитие теории метода конечных элементов для решения двумерных задач механики деформируемого твердого тела»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Общие понятия математического моделирования. Постановка плоской упругой задачи. Ослабленная формулировка МВН для плоской упругой задачи. Ослабленная формулировка МВН для динамической задачи.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [2, 6] и дополнительной [6, 7] литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Выполнение КП и оформление отчета по этапам работы	Разработка общего алгоритма МКЭ для решения плоской задачи теории упругости.	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта.
Раздел № 5 «Особенности алгоритмов метода конечных элементов для решения плоской задачи теории упругости»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Конечно-элементная дискретизация. Разработка алгоритма МКЭ для динамической упругой задачи. Изопараметрический подход в МКЭ. Вычисление элементных матриц и узловых векторов. Формирование и решение глобальной системы конечно-элементных уравнений.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [2] и дополнительной [2, 6, 7] литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Формирование конечно-элементной модели. Формирование матриц жесткости и узловых векторов сил. Формирования и решение глобальной системы конечно-элементных уравнений численной модели. Параметрический анализ детали.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [2, 3] и дополнительной литературы [2, 6, 7]. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного вычислительного практикума.
Выполнение КП и оформление отчета по этапам работы	Построение конечно-элементной модели в параметрическом виде. Формирование матриц градиентов, элементных матриц жесткости, векторов узловых сил билинейного четырехстороннего элемента. Формирование и решение глобальной системы конечно-элементных уравнений численной модели. Параметрический анализ и оптимизация детали.	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта.
Раздел № 6 «Основы метода граничных элементов в механике деформируемого твердого тела»		
Работа с конспектами	Обратная формулировка метода	Чтение и усвоение материала,

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	взвешенных невязок. Вывод расчетных уравнений МГЭ. Особенности алгоритма МГЭ.	изложенного на лекциях. Чтение основной [5] и дополнительной [5] литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
9	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
10	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
11	Mathcad Education	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
12	ANSYS Academic Research	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для	Специализированная мебель для обучающихся (количество

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
4	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая механика»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области аналитической механики (классической механики абсолютно твердого тела).

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук – ОПК-1.1.1	фундаментальные понятия, уравнения, аксиомы, формулировки фундаментальных законов и теорем аналитической механики (классической механики абсолютно твердого тела) – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук – ОПК-1.2.1	применять аналитические методы и приемы аналитической механики (механики абсолютно твердого тела) для решения технических задач в практической деятельности инженера-механика – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач – ОПК-1.3.1	аналитического решения классических задач аналитической механики (механики абсолютно твердого тела), связанными с практической деятельностью инженера-механика – РО-3
ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования – ОПК-2.1.1	основные методы математического моделирования при решении классических задач аналитической механики (механики абсолютно твердого тела) – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук – ОПК-2.2.1	осуществлять анализ и выбор методов математического моделирования для решения классических задач аналитической механики (механики абсолютно твердого тела) – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.3.1	применения базовыми навыками применения программных комплексов математического моделирования для решения стандартных задач аналитической механики (классической механики абсолютно твердого тела) – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Аналитическая механика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основы динамики несвободных систем	18	12	12	0	2	50	94
2	Элементы вариационного исчисления	4	2	2	0	0	15	23
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		22	14	14	0	2	65	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в аналитическую механику. Основные понятия аналитической механики несвободных систем. Классификация и математические выражения механических связей несвободной системы материальных точек.	PO-1, PO-4
1	Возможные и виртуальные перемещения. Понятия возможных скоростей, возможных и виртуальных перемещений несвободной системы материальных точек. Понятие числа степеней свободы несвободной системы материальных точек.	PO-1, PO-4
1	Основная задача динамики несвободной системы. Сложности решения задачи динамики несвободной системы. Математическое определение идеальных связей, их виды и реакции. Формулировка основной задачи динамики несвободной системы материальных точек. Обоснование замкнутости системы уравнений.	PO-1, PO-4
1	Общее уравнение динамики несвободной системы. Вывод и формулировка общего уравнения динамики несвободной системы материальных точек. Расширение уравнения на систему тел. Вычисление работы сил инерции в частных случаях движения тела (поступательное, вращательное относительно неподвижной оси, плоскопараллельное). Решение задачи о математическом маятнике с помощью общего уравнения динамики.	PO-1, PO-4
1	Теоретические следствия из общего уравнения динамики. Принцип виртуальных перемещений, принцип возможных скоростей. Принцип Даламбера. Примеры.	PO-1, PO-4
1	Обобщенные координаты и силы. Понятия и формулы обобщенных координат и обобщенных сил. Вычисление обобщенных координат и обобщенных сил для двойного математического маятника.	PO-1, PO-4
1	Уравнения Лагранжа второго рода. Вывод уравнений Лагранжа второго рода в обобщенных координатах. Вид кинетической энергии несвободной системы материальных точек в обобщенных координатах в виде квадратичной формы обобщенных скоростей.	PO-1, PO-4
1	Классы обобщенных сил: потенциальные силы. Понятие и свойства потенциальных сил. Понятие силовой функции, понятие и вычисление потенциальной энергии. Представление сил в обобщенных координатах. Частные случаи вычисления потенциальной энергии в случаях силы тяжести, силы упругости, силы всемирного тяготения.	PO-1, PO-4
1	Классы обобщенных сил: диссипативные силы. Понятие и свойства диссипативных сил. Представление сил в обобщенных координатах. Понятие и вычисление диссипативной функции Релея. Простейший вид диссипативной силы, линейно зависящей от скорости.	PO-1, PO-4
1	Классы обобщенных сил: гироскопические силы. Понятие и свойства гироскопических сил. Представление сил в обобщенных координатах как линейной функции скоростей. Свойства коэффициентов линейной формы. Пример в виде уравнения движения точки в относительной системе координат.	PO-1, PO-4
1	Теорема об изменении полной механической энергии. Формулировка и доказательство теоремы об изменении полной механической энергии несвободной системы материальных точек. Частные случаи механических систем: склерономная, консервативная, полностью диссипативная система.	PO-1, PO-4
1	Уравнения Лагранжа первого рода. Вывод уравнений Лагранжа первого рода для описания движения неголономной системы материальных точек. Неопределенные множители Лагранжа. Решение задачи о математическом маятнике с помощью уравнений Лагранжа первого рода.	PO-1, PO-4
2	Введение в вариационное исчисление. Понятия и свойства вариации независимой функции и сложной функции многих переменных. Понятия функционала и вариации функционала. Понятие стационарности функционала. Уравнение Эйлера для вариационной задачи, описываемой функционалом от обобщенных координат и обобщенных скоростей.	PO-1, PO-4
2	Постановки вариационных задач. Формулировка основной задачи вариационного исчисления. Вариационный принцип наименьшего действия	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Гамильтона: формулировка и вывод из общего уравнения динамики несвободной системы.	

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Принцип Даламбера. Применение принципа Даламбера для расчета динамических реакций вала, вращающегося с постоянной скоростью при заданных силах.	PO-2
1	Принцип возможных перемещений. Определение реакций связей или одной из активных сил в положении равновесия составной конструкции тела или системы тел.	PO-2
1	Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа). Применение принципа Даламбера-Лагранжа для определения ускорения и скоростей тел системы, движущейся под действием заданных сил и моментов.	PO-2
1	Уравнения Лагранжа II рода. Составление уравнения Лагранжа II рода для систем с одной степенью свободы и решение задач с помощью уравнений Лагранжа II рода.	PO-2
1	Уравнения Лагранжа II рода. Применение уравнения Лагранжа II рода для определения закона движения системы с двумя степенями свободы под действием заданных сил и моментов.	PO-2
1	Уравнения Лагранжа I рода. Постановка и решение задачи о движении конька на плоскости с помощью уравнений Лагранжа I рода.	PO-2
1	Контрольная работа.	PO-3
2	Основы вариационных принципов. Вариационная задача о линии наименьшей длины между двумя точками. Решение задачи о математическом маятнике с помощью вариационного принципа Гамильтона.	PO-2
2	Вариационный принцип наименьшего действия Гамильтона. Применение вариационного принципа Гамильтона для нахождения закона движения системы тел под действием заданных сил и моментов.	PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Основы работы с программой моделирования ADAMS. Знакомство с интерфейсом и принципами компьютерного моделирования динамики механических систем в программном комплексе ADAMS. Моделирование вертикального падения тела под действием силы тяжести: расчет ускорения, скорости и закона движения.	PO-5, PO-6
1	Компьютерное моделирование динамики полета снаряда под действием силы тяжести с заданной начальной скоростью: определение скоростей и закона движения.	PO-5, PO-6
1	Компьютерное моделирование динамики скольжения тела по наклонной плоскости под действием силы тяжести при наличии силы трения: определение критического угла наклона, ускорений, скоростей, закона движения.	PO-5, PO-6
1	Компьютерное моделирование кинематики подъемного механизма в пространстве по заданным законам движения: определение траекторий, скоростей и ускорений.	PO-5, PO-6

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Компьютерное моделирование динамики вертикальных колебаний тела на пружине при наличии демпфера под действием силы тяжести: определение сил в равновесии и расчет закона движения при различных значениях вязкости демпфирующего элемента.	PO-5, PO-6
1	Компьютерное моделирование динамики колебаний математического маятника в плоскости под действием силы тяжести: определение силы реакции в шарнире, периода и частоты колебаний, закона движения в зависимости от начальных условий.	PO-5, PO-6
2	Компьютерное моделирование динамики бросания баскетбольного мяча в корзину: постановка задачи оптимизации и расчет вектора начальной скорости для точного попадания в корзину.	PO-5, PO-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
1	Принцип Даламбера: определение динамических реакций вращающегося с постоянной скоростью вала при заданных силах.		0,2	PO-3
1	Принцип возможных перемещений: 1) определение реакций опор составной конструкции, 2) определение одной из сил при равновесии системы с 1 ст. свободы.		0,2	PO-3
1	Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа): определение ускорения тел системы, движущейся под действием заданных сил и моментов.		0,2	PO-3
1	Уравнения Лагранжа второго рода: определение закона движения тел системы с двумя степенями свободы, движущейся под действием заданных сил и моментов.		0,2	PO-3
1	Вариационный принцип Гамильтона: определение движения системы тел, движущейся под действием заданных сил и моментов.		0,2	PO-3

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
1	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-5, PO-6
1	Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам.	PO-3, PO-6
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
2	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-5, PO-6
2	Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам.	PO-3, PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
17	Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Д. Р. Меркина.—8-е изд., перераб.—М.: Наука, Б.г.—Т. 1: Статика и кинематика.—1984.—504 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	48
18	Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах: [учеб. пособие для вузов] / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Д. Р. Меркина.—7-е изд., перераб.—М.: Наука, Б.г.—Т. 2: Динамика.—1985.—558 с.: черт.	Фонд библиотеки ИГЭУ	53
19	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: учебник для вузов / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 1: Статика и кинематика.—1985.—240 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	42
20	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: [учебник для вузов] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 2: Динамика.—1985.—496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
21	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: [учебное пособие для вузов] / А. А. Яблонский [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского.—Изд. 4-е, перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 1985.—367 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	23

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
10	Вильке, Владимир Георгиевич. Теоретическая механика: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Г. Вильке ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова.—4-е изд., перераб. и доп.—Москва: Юрайт, 2016.—311 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
11	Диевский, В. А. Теоретическая механика: [учебное пособие] / В. А. Диевский.—Изд. 3-е, испр.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018.—320 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
12	Диевский, Виктор Алексеевич. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / В. А. Диевский, А. В. Диевский.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010.—144 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
13	Диевский, Виктор Алексеевич. Теоретическая механика: сборник заданий: [учебное пособие для вузов] / В. А. Диевский, И. А. Мальшева.—Изд. 4-е, стер.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018.—192 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
14	Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике: [учебное пособие для вузов] / И. В. Мещерский ; под ред. Н. В. Бутенина [и др.].—36-е изд., испр.—М.: Наука, 1986.—448 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	13
15	Ноздрин, Михаил Александрович. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Теоретическая механика" [Электронный ресурс] / М. А. Ноздрин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики ; под ред. В. И. Шапина.—Электрон. данные.—Иваново, 2004.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916481843503600002781	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
16	Сборник коротких задач по теоретической механике: [учебное пособие для вузов / О. Э. Кепе и др.] ; под ред. О. Э. Кепе.—Изд. 5-е, стер.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2017.—368 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
17	Тарг, Семен Михайлович. Краткий курс теоретической механики: [учебник для вузов] / С. М. Тарг.—Изд. 15-е, стер.—М.: Высшая школа,	Фонд библиотеки	47

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	2005.—416 с: ил.	ИГЭУ	
18	Цывильский, Василий Львович. Теоретическая механика: [учебник для вузов] / В. Л. Цывильский.—Изд. 3-е, перераб.—М.: Высшая школа, 2008.—368 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	6

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
56	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	свободный
57	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	по логину и паролю
58	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	свободный
59	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	по логину и паролю
60	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	по логину и паролю
61	https://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Включает в себя электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы, в том числе университетских издательств, и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	по логину и паролю
62	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	свободный
63	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система издательства Юрайт. Сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. Виртуальный читальный зал – это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований ФГОС.	свободный
64	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	свободный (с ограничением доступа)
65	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	свободный (из локальной сети ИГЭУ)
66	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	свободный
67	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	свободный
68	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	свободный
69	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	свободный
70	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	свободный
71	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	свободный
72	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная	свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		реферативная база данных научных изданий) Scopus	
73	http://catalog.viniti.ru	Информационная справочная система «Электронный каталог научно-технической литературы ВИНТИ РАН». Содержит опубликованные научные издания всех видов (периодические и продолжающиеся издания, сборники статей, материалы научных мероприятий, монографии, учебники для вузов, депонированные работы, авторефераты диссертаций и др.), поступающие на хранение в фонд ВИНТИ РАН; периодические издания из фондов других библиотек (БЕН РАН, ГПНТБ России и др.); электронные зарубежные и российские периодические издания, доступные ВИНТИ РАН; издания из личных библиотек ученых и специалистов, полученные от владельцев во временное пользование для отражения в реферативной базе данных.	свободный
74	http://www.ipmnet.ru	Профессиональный сайт о современном состоянии и развитии фундаментальной и прикладной механики в России, включая профессиональные базы данных по механике.	свободный
75	http://www.oem.ras.ru	Профессиональный сайт Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (ОЭММПУ). Содержит материалы по направлениям: теоретическая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва; механика твердого тела; физика и механика деформирования и разрушения; механика композиционных и наноматериалов; трибология.	свободный
76	http://www.mathnet.ru	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам и механикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.	свободный
77	http://www.soyuzmash.ru	Сайт профессионального объединения «Союз машиностроителей России» - это информационно-справочный портал, включающий актуальную информацию об исследованиях и текущих мероприятиях в области машиностроения.	свободный
78	http://www.mashportal.ru	Портал машиностроения – первый и один из самых авторитетных российских информационно-аналитических интернет-ресурсов для специалистов машиностроительного комплекса, содержит стандарты и аналитические обзоры по современным технологиям машиностроения.	свободный
79	https://aviation21.ru	Профессиональный портал «Авиация России» содержит информационные и справочные материалы о гражданской авиации, пассажирских и боевых самолетах и вертолетах России, новости и историю развития российской и советской авиации.	свободный
80	https://rostec.ru	Сайт государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». Информация о лучших традициях отечественной инженерной мысли и новейших технологических разработках.	свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
81	http://www.matweb.com	Профессиональная база данных «MatWeb». Содержит данные о механических и физических свойствах более 130 000 материалов, включая металлы, пластики, полимеры, резины.	по логину и паролю
82	http://www.mscsoftware.ru http://www.mscsoftware.ru/student-editions	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного программного обеспечения для численного решения задач механики. Предоставляется доступ к учебным версиям программных продуктов.	свободный / с регистрацией как студент
83	http://www.mscsoftware.com https://www.mscsoftware.com/page/adams-tutorial-kit-mechanical-engineering-courses#	Англоязычный сайт производителя-разработчика специализированного программного обеспечения для численного решения задач механики. Представлены методические материалы: Adams Tutorial Kit for Mechanical Engineering Courses (Third Edition) / In Reference to the Textbook Design of Machinery by Robert L. Norton. – MSC Software, 2014.— 352 p.	свободный / с регистрацией как студент

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основы динамики несвободных систем»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Понятия аналитической механики. Связи и их классификация. Возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи и общее уравнение динамики. Принцип виртуальных перемещений и принцип Даламбера. Обобщенные координаты и силы. Вывод и анализ уравнений Лагранжа II рода. Потенциальные, диссипативные и гироскопические силы. Теорема о полной механической энергии.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3-4] и дополнительной [1-2] литературы. См. главы 18 – 19 учебника [4] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Идеальные связи и общее уравнение динамики. Принцип виртуальных перемещений и принцип Даламбера. Уравнения Лагранжа II рода.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. главу 10 учебного пособия [2] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач теоретической механики, вычислительных и экспериментальных подходов к анализу динамики тел), применение изученного	Чтение основной [1-2] и дополнительной [1] литературы. См. учебные пособия [8-9] дополнительной литературы, конспект лекций,

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Потенциальные, диссипативные и гироскопические силы. Теорема о полной механической энергии системы.	материалы практических занятий. Изучение методических материалов [7.28] и документации к программе моделирования. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение КР и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач КР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета КР. Вопросы: Идеальные связи и общее уравнение динамики. Принцип виртуальных перемещений и принцип Даламбера. Уравнения Лагранжа II рода. Потенциальные и диссипативные силы.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. соответствующие разделы учебного пособия [5] основной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов КР.
Раздел № 2 «Элементы вариационного исчисления»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Понятие вариации, функционала и формулировка основной задачи вариационного исчисления. Принцип наименьшего действия Гамильтона. Взаимосвязь уравнений Лагранжа и принципа Гамильтона. Уравнения Лагранжа I рода.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [3-4] и дополнительной [1-2] литературы. См. главу 19 учебника [4] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Формулировка основной задачи вариационного исчисления. Принцип наименьшего действия Гамильтона. Взаимосвязь уравнений Лагранжа и принципа Гамильтона.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. главу 10 учебного пособия [2] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач теоретической механики, вычислительных и экспериментальных подходов к анализу динамики тел), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Уравнения Лагранжа I рода.	Чтение основной [1-2] и дополнительной [1] литературы. См. учебные пособия [8-9] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Изучение методических материалов [7.28] и документации к программе моделирования. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение КР и	Применение изученного теоретического и	Чтение основной [1-2] и

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
оформление отчета по решенным задачам	практического материала для самостоятельного решения учебных задач КР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета КР. Вопросы: Принцип наименьшего действия Гамильтона. Взаимосвязь уравнений Лагранжа и принципа Гамильтона.	дополнительной [3-5, 7-8] литературы. См. соответствующие разделы учебного пособия [5] основной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
13	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
14	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
15	ADAMS (MSC Software Corp.)	Бесплатные студенческие версии программных продуктов MSC Software (лицензионный файл не требуется), http://www.mscsoftware.ru/student-editions

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Междисциплинарный проект»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины «Междисциплинарный проект» являются получение студентами систематизированных знаний, приобретении умений, навыков научно-исследовательской, проектировочной работы для решения конкретных инженерных задач в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине– знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 – Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи прикладной направленности, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики – ПК-2.1.1	основные методы построения решений прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных методов моделирования – ПК-2.2.1	работать с различными алгоритмами, реализованными в пакетах прикладных программ, для численного решения задач в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем – РО-2.
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом – ПК-2.3.1	решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем – РО-3
ПК-2 – Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – ПК-2.1.1	теоретические основы, принципы и особенности основных методов математического моделирования для решения теоретических и прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и сложных механических систем – РО-4; основные понятия о физических методах моделирования и принципы построения физических моделей в области механики деформируемого твердого тела и сложных механических систем – РО-5
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – ПК-2.2.1	использовать основные методы математического моделирования, реализованные в универсальных программных комплексах, для решения теоретических и прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и сложных механических систем – РО-6; использовать физические методы моделирования сложных механических систем – РО-7

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – ПК-2.3.1	математического моделирования для решения стандартных теоретических и прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и сложных механических систем – РО-8; использования методов физического моделирования для решения задач деформируемого твердого тела и сложных механических систем в профессиональной деятельности – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Междисциплинарный проект» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 21 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основы методологии научного творчества и обзор задач механики	8	10	0	0	1	16	35
2	Выполнение междисциплинарного проекта	0	0	0	0	2	71	73
Промежуточная аттестация по дисциплине		зачет с оценкой						
ИТОГО по дисциплине		8	10	0	0	3	87	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие положения о проекте и квалификационной работе. Из истории становления диссертации и ВКР. Отчет как вид научного произведения. ГОСТ оформления отчета о НИР и списка литературы. Структура НИР и отчета.	PO-1, PO-4, PO-5
1	Категории и понятия проекта и научной работы. Терминология научного исследования. Разновидности научного поиска.	PO-1, PO-4, PO-5
1	Научное изучение как основная форма научной работы. Исследование как основная форма научной или проектно-технологической работы. Научное предвидение как вид познавательной деятельности.	PO-1, PO-4, PO-5
1	Методы научного познания. Логические законы и их применение. Умозаключение и их основные виды. Логические правила аргументирования. Методологический аппарат исследования.	PO-1, PO-4, PO-5

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Классификация задач механики. Начальные и краевые задачи. Уравнения, описывающие статическое состояние тела, стационарные и динамические процессы в механических системах.	PO-2, PO-6, PO-7
1	Задача о математическом маятнике. Составление уравнения Лагранжа II рода для систем с одной степенью свободы и решение задачи с помощью уравнений Лагранжа II рода. Анализ колебательного движения маятника.	PO-2, PO-6, PO-7
1	Задача о растяжении стержня. Определение напряжений и перемещений аналитически и численно.	PO-2, PO-6, PO-7
1	Задача об изгибе стержня. Определение напряжений и перемещений аналитически и численно.	PO-2, PO-6, PO-7
1	Контрольная работа.	PO-3, PO-8, PO-9

3.3.2. Лабораторные работы

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ Раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
1	Научная проблема и цель исследований. Понятие и классификация теоретических и экспериментальных методов исследований. Виды математических и физических моделей и их классификация. Понятие новизны и оценка новизны научной проблемы. Форма изложение научных результатов исследования.		0,5	PO-1, PO-2
1	Формулировка темы проекта. Постановка темы исследования напряженно-деформированного состояния		0,5	PO-1, PO-2

№ Раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
	механической системы. Формулировка цели, задач, плана исследования.			
2	Разработка методов исследования. Анализ и выбор методов исследования механической системы: аналитический, численный, экспериментальный. Разработка математических и физических моделей объекта исследования. Подготовка тестовых аналитических и физических моделей.		0,5	PO-4
2	Разработка численной модели. Построение конечно-элементной модели объекта исследования. Исследование качества конечно-элементной сетки и исследование сходимости численных решений.		0,5	PO-4
2	Верификация модели. Исследование достоверности модели путем проведения сравнений с тестовыми аналитическими решениями.		0,5	PO-6
2	Валидация модели. Проведение физических экспериментов и сравнение результатов испытаний с расчетными данными. Вывод об адекватности математической модели и достоверности методов исследования. Проведение заключительных исследований напряженно-деформированного состояния механической системы.		0,5	PO-5, PO-7
2	Защита курсового проекта			PO-3

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение теоретического материала по методологии научного исследования и	PO-1, PO-3
1	Изучение теоретического материала по теме курсового проекта	PO-1, PO-3
1	Подготовка литературного обзора по теме курсового проекта, проведение критического анализ объекта исследований по литературному обзору.	PO-3
2	Разработка математической модели объекта изучения и экспериментального метода для исследования механической системы.	PO-8, PO-9
2	Проведение тестирования на достоверность математической модели (верификация) объекта исследований.	PO-8
2	Проведение численных экспериментов на математических моделях (валидация) объекта изучения.	PO-8, PO-9
2	Проведение основной серии численных экспериментов на математических моделях объекта изучения.	PO-8
2	Оформление результатов исследований, подготовка к защите курсового проекта.	PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

– издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии (8 семестр).

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
22	Бидерман, Вадим Львович. Теория механических колебаний: [учебник для вузов] / В. Л. Бидерман.—М.: Высшая школа, 1980.—408с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	17

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
23	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: учебник для вузов / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 1: Статика и кинематика.—1985.—240 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	42
24	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: [учебник для вузов] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 2: Динамика.—1985.—496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
25	Кац, Арнольд Моисеевич. Теория упругости: [учебник для вузов] / А. М. Кац.—Изд. 2-е, стер.—СПб.: Лань, 2002.—208 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	29
26	Колобов, Александр Борисович. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—216 с: ил. Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2015050513530420800000741233	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
27	Колобов, Александр Борисович. Основы теории и практики вибродиагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—248 с. Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2014102210151036100000743842	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
28	Маслов, Леонид Борисович. Метод конечных элементов в механике сплошной среды: учебное пособие / Л. Б. Маслов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—148 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85
29	Ноздрин, Михаил Александрович. Некоторые прикладные задачи механики сплошной среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов специальности "Механика" / М. А. Ноздрин, Н. А. Щербакова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916273498616300002351	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
30	Огурцов, Федор Борисович. Тензометрия: учебное пособие / Ф. Б. Огурцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—56 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
31	Самарский, Александр Андреевич. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов / А. А. Самарский ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.—Изд. 3-е, стер.—СПб: Лань, 2005.—288 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
9	Демидов, Сергей Петрович. Теория упругости: [учебник для вузов] / С. П. Демидов.—М.: Высшая школа, 1979.—432 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	6
10	Малинин, Николай Николаевич. Прикладная теория пластичности и ползучести: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Н. Малинин.—3-е изд., испр. и доп.—Москва: Юрайт, 2019.—402 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
11	Марчук, Гурий Иванович. Методы вычислительной математики: [учебное пособие для вузов] / Г. И. Марчук.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Наука, Главная редакция физико - математической литературы, 1989.—608 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
12	Поляхов, Николай Николаевич. Теоретическая механика: [учебник для вузов] / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков ; под ред. П. Е. Товстика.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 2000.—592 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9
13	Розин, Леонид Александрович. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л. А. Розин.—М.: Стройиздат, 1977.—129 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
14	Тимошенко, Степан Прокопьевич. Теория упругости / С. П. Тимошенко, Дж. Гудьер ; пер. с англ. М. И. Рейтмана, под ред. Г. С. Шапиро.—Изд. 2-е.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979.—560 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
15	Филатов, Юрий Евгеньевич. Введение в механику материалов и конструкций: учебное пособие / Ю. Е. Филатов.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2017.—320 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	4
16	Экспериментальная механика: в 2 кн. / под ред. А. Кобаяси ; пер. с англ., под ред. Б. Н. Ушакова.—М.: Мир, 1990. Кн. 1 / С. Атлури [и др.] ; пер. с англ. Р. И. Непершина [и др.].—1990.—616 с: ил. Кн. 2 / А. Дюрелли [и др.] ; пер. с англ. Б. Н. Ушакова [и др.].—1990.—552 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. https://allgosts.ru/01/140/gost_7.32-2017.pdf	База ГОСТов
2	ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. https://allgosts.ru/01/110/gost_2.105-95.pdf	База ГОСТов

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	по логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	по логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	по логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	по логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	по логину и паролю
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	свободный (с ограничением доступа)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	свободный
19	http://catalog.viniti.ru	Информационная справочная система «Электронный каталог научно-технической литературы ВИНТИ РАН». Содержит опубликованные научные издания всех видов, поступающие на хранение в фонд ВИНТИ РАН; периодические издания из фондов других библиотек (БЕН РАН, ГПНТБ России и др.); электронные зарубежные и российские периодические издания, доступные ВИНТИ.	свободный
20	http://www.ipmnet.ru	Профессиональный сайт о современном состоянии и развитии фундаментальной и прикладной механики в России, включая профессиональные базы данных по механике.	свободный
21	http://www.oem.ras.ru	Профессиональный сайт Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (ОЭММПУ). Содержит материалы по направлениям: теоретическая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва;	свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		механика твердого тела; физика и механика деформирования и разрушения; механика композиционных и наноматериалов; трибология.	
22	http://www.mathnet.ru	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам и механикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.	свободный
23	http://www.soyuzmash.ru	Сайт профессионального объединения «Союз машиностроителей России» - это информационно-справочный портал, включающий актуальную информацию об исследованиях и текущих мероприятиях в области машиностроения.	свободный
24	http://www.mashportal.ru	Портал машиностроения – первый и один из самых авторитетных российских информационно-аналитических интернет-ресурсов для специалистов машиностроительного комплекса, содержит стандарты и аналитические обзоры по современным технологиям машиностроения.	свободный
25	https://aviation21.ru	Профессиональный портал «Авиация России» содержит информационные и справочные материалы о гражданской авиации, пассажирских и боевых самолетах и вертолетах России, новости и историю развития российской и советской авиации.	свободный
26	https://rostec.ru	Сайт государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». Информация о лучших традициях отечественной инженерной мысли и новейших технологических разработках.	свободный
27	http://fea.ru	Сайт инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) – лидера в сфере цифрового проектирования и моделирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга, компьютерных технологий оптимизации и аддитивных технологий.	свободный
28	http://tesis.com.ru	Сайт инжиниринговой компании	свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		ТЕСИС: российский разработчик и поставщик инженерных решений для промышленных предприятий, исследовательских организаций, ВУЗов.	
29	http://www.matweb.com	Профессиональная база данных «MatWeb». Содержит данные о механических и физических свойствах более 130 000 материалов, включая металлы, пластики, полимеры, резины.	по логину и паролю
30	https://www.ptc.com/ru	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного математического и алгоритмического программного обеспечения.	свободный
31	http://www.mssoftware.ru	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного программного обеспечения для численного решения задач механики.	свободный
32	https://www.ansys.com	Англоязычный сайт разработчика универсального конечно-элементного комплекса ANSYS.	свободный
33	https://www.3ds.com/products-services/simulia/	Англоязычный сайт разработчика универсального конечно-элементного комплекса SIMULIA/Abaqus.	свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Методология научного исследования»		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала. Понятие метода исследований. Классификация методов исследований. Виды моделей и их классификация. Постановка научной проблемы и цели исследований. Литературные источники и работа с ними. Новизна и оценка новизны научной проблемы. Практическая значимость научного исследования. Форма изложения научных результатов исследования. Вопросы: Теоретический, эмпирический методы исследований. Аксиоматический, гипотетический методы. Наблюдение, эксперимент, моделирование. Физические, математические, стохастические, имитационные модели. Цель исследования.	Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Работа с учебно-методической	Изучение теоретического материала по теме курсового проекта. Подготовка	Самостоятельная работа в ЭИОС.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами, постановка эксперимента, (математической модели)	литературного обзора по теме курсового проекта, проведение критического анализ объекта исследований по литературному обзору. Вопросы: литературные источники и форма изложения результатов исследований.	Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел № 2 «Выполнение междисциплинарного проекта»		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, проведение экспериментов (численного эксперимента)	Разработка предлагаемых экспериментальных методов (математических моделей) объектов изучения. Проведение тестирования на достоверность экспериментальных методов (математических моделей) объектов исследований. Вопросы по теме курсового проекта. Проведение экспериментальных исследований (численных экспериментов на математических моделях) объектов изучения. Вопросы по теме курсового проекта.	Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	ANSYS Academic Research	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6	COMSOL MULTIPHYSICS	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
7	КОМПАС	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, текущего и промежуточного контроля (А-107).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров. Испытательные машины для проведения экспериментов на растяжение-сжатие, кручение, изгиб тестовых образцов и исследование механических свойств материалов. Измерительное оборудование и учебно-испытательные стенды по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.О.30 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное моделирование механических систем»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Выпускающая кафедра	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области классических и современных численных методов механики деформируемого твердого тела.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования – ОПК-2.1.1	принципы работы базовых математических алгоритмов для решения задач механики деформируемого тела – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук – ОПК-2.2.1	находить и анализировать базовые математические алгоритмы для решения задач механики деформируемого твердого тела – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности – ОПК-2.3.1	применения математических алгоритмов расчетных конечно-элементных комплексов (ANSYS) для решения задач механики деформируемого твердого тела без использования систем компьютерной алгебры – РО-3
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
базовые понятия информатики и принципы	принципы и особенности основных методов математического моделирования для решения

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
работы современных информационных технологий, принципы сбора, хранения и обработки информации – ОПК-4.1.1	теоретических и прикладных задач механики деформируемого твердого тела – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности – ОПК-4.2.1	ориентироваться в современных методах математического и алгоритмического моделирования с использованием алгоритмического программного обеспечения компьютерной математики для решения задач механики деформируемого твердого тела – РО-5

ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования современных информационных технологий для решения стандарт-ных задач профессиональной деятельности– ОПК-4.3.1	владения базовыми навыками математического моделирования для решения стандартных теоретических и прикладных задач с применением программного комплекса ANSYS – PO-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерное моделирование механических систем» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 64ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной			
Часть 1									
1	Введение в программный комплекс ANSYS	0	0	0	0	0	16	16	
2	Статические прочностные расчеты в ANSYS Mechanical	0	0	22	0	0	40	62	
3	Динамические расчеты в ANSYS Mechanical	0	0	6	0	0	24	30	
Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины		<i>зачет</i>						0	

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной			
ИТОГО по части 1 дисциплины		0	0	28	0	0	80	108	
Часть 2									
4	Решение задач усталостной долговечности в ANSYS Fatigue	0	0	10	0	0	24	34	
5	Линейные расчеты устойчивости в ANSYS Mechanical	0	0	10	0	0	24	34	
6	Параметрическая оптимизация ANSYS	0	0	16	0	0	33	49	
Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины		<i>экзамен</i>						27	
ИТОГО по части 2 дисциплины		0	0	36	0	0	81	144	
ИТОГО по дисциплине		0	0	64	0	0	161	252	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Введение в программный комплекс ANSYS. Обзор CAE программ. Обзор оболочки ANSYSWorkbench. Основы работы в ANSYSWorkbench, схематика проекта. Обзор приложения Mechanical. Работа с системами единиц. Основы Mechanical. Основные процедуры анализа. Интерфейс, меню, панель инструментов, графическое окно, теги и фильтрация, мастер расчетов Mechanical. Работа с материалами и их свойствами в Engineering Data.	PO-1, PO-4
2	GeneralPreprocessing. Работа с геометрией, контакты, системы координат, NamedSelections, SelectionInformation при решении статических задач в Mechanical. Глобальные настройки сетки, локальные настройки сетки, метрика MechQuality. Статический структурный анализ. Геометрия, свойства материалов, нагрузки, закрепления, отображение граничных условий, Postprocessing.	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Основы динамических расчетов. Особенности проведения модального анализа. Расчет собственных частот и форм колебаний. Модельный анализ с учетом начального напряженного состояния. Особенности проведения гармонического анализа. Демпфирование в ANSYSMechanical.	PO-1, PO-4
Часть 2		
4	Решение задач усталостной долговечности в ANSYS Fatigue. Определение усталостного разрушения. Долговечность в зависимости от уровня напряжений, постоянная амплитуда. Долговечность в зависимости от деформаций.	PO-1, PO-4
5	Линейные расчеты устойчивости в ANSYSMechanical. Основы расчетов устойчивости. Линейный анализ устойчивости на основании собственных частот и форм колебаний.	PO-1, PO-4
6	Параметрическая оптимизация ANSYS. Корреляция параметров. Методы планирования эксперимента. Методы построения поверхности отклика	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Расчет стержневых конструкций. Расчет конструкций на растяжение-сжатие в балочной постановке. Геометрические построения, присвоение сечений стержням, задание граничных условий, внешних усилий. Вывод результатов внутренних усилий: график распределения осевой силы, нормального напряжения, удлинений.	PO-2, PO-5
2	Расчет стержневых конструкций. Расчет конструкций на кручение в балочной постановке. Геометрические построения, присвоение сечений стержням, задание граничных условий, внешних усилий. Вывод результатов внутренних усилий: график распределения крутящего момента, углов поворота.	PO-2, PO-5
2	Расчет стержневых конструкций. Расчет конструкций на изгиб в балочной постановке. Геометрические построения, присвоение сечений стержням, задание граничных условий, внешних усилий. Вывод результатов внутренних усилий: график распределения изгибающего момента, поперечной силы, напряжений, перемещений.	PO-2, PO-5
2	Расчет стержневых конструкций. Расчет конструкций на	PO-2, PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	совместное действие растяжения-сжатия и изгиба в балочной постановке. Геометрические построения, присвоение сечений стержням, задание граничных условий, внешних усилий. Вывод результатов внутренних усилий.	
2	Расчет стержневых конструкций. Расчет плоской стержневой ферменной конструкции. Геометрические построения, присвоение сечений стержням, задание граничных условий, внешних усилий. Вывод результатов внутренних усилий.	PO-2, PO-5
2	Контрольная работа 1. Расчет стержневой конструкции в статической постановке. Определение внутренних усилий, сходимость решения.	PO-2, PO-6
2	Расчет стержневых конструкций. Расчет пространственной балочной конструкции. Геометрические построения, присвоение сечений стержням, задание граничных условий, внешних усилий. Вывод результатов внутренних усилий.	PO-2, PO-5
2	Плоская задача теории упругости. Расчет плоской конструкции из оболочечных элементов. Булевы операции, граничные условия, внешние усилия. Вывод результатов.	PO-2, PO-5
2	Расчет пространственной тонкостенной конструкции. Расчет пространственной комбинированной конструкции из балочных и оболочечных элементов. Особенности геометрических построений, граничные условия, внешние усилия. Вывод результатов.	PO-2, PO-5
2	Контрольная работа 2. Расчет конструкции в статической постановке. Определение внутренних усилий, сходимость решения.	PO-2, PO-6
2	Расчет 3-D конструкции. Расчет трехмерной конструкции, разбиение на объемные конечные элементы. Особенности геометрических построений, граничные условия, внешние усилия. Вывод результатов.	PO-2, PO-5
3	Модальный анализ. Определение собственных частот системы пружина-масса. Определение собственных частот плоской рамы. Определение собственных частот и форм колебаний камертона.	PO-2, PO-5
3	Гармонический анализ. Определение отклика конструкции на гармоническое возбуждение. АЧХ и ФЧХ.	PO-2, PO-5
Часть 2		
4	Решение задач усталостной долговечности в ANSYS Fatigue. Типы циклически прикладываемых нагрузок. Учет средних напряжений. Общие характеристики выносливости	PO-2, PO-5
4	Решение задач усталостной долговечности в ANSYS Fatigue. Коэффициент запаса по долговечности. Расчет жизненного цикла по напряжениям. Расчет жизненного цикла по деформациям.	PO-2, PO-5
5	Линейные расчеты устойчивости в ANSYS Mechanical. Основы расчетов устойчивости. Критические силы и формы потери устойчивости сжатых стержней.	PO-2, PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
5	Линейные расчеты устойчивости в ANSYS Mechanical. Устойчивость неразрезных балок. Устойчивость плоских рам. Устойчивость прямоугольных пластин.	PO-2, PO-5
6	Параметрическая оптимизация ANSYS. Исследование по сценарию «А что, если».	PO-2, PO-5
6	Параметрическая оптимизация ANSYS. Корреляция параметров.	PO-2, PO-6
6	Параметрическая оптимизация ANSYS. Планирование эксперимента.	PO-2, PO-5
6	Параметрическая оптимизация ANSYS. Поверхность отклика. Анализ чувствительности.	PO-2, PO-5

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-3, PO-6
2	Подготовка к контрольным работам	PO-3, PO-6
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-3, PO-6
3	Подготовка к контрольным работам	PO-3, PO-6
4	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-3, PO-6
4	Подготовка к контрольным работам	PO-3, PO-6
5	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-3, PO-6
6	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-3, PO-6
6	Подготовка к контрольным работам	PO-3, PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛ Я САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

по части 1:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

по части 2:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
32	Маслов, Леонид Борисович. Метод конечных элементов в механике сплошной среды: учебное пособие / Л. Б. Маслов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—148 с.: ил.	фонд библиотек и ИГЭУ	85
33	Маслов, Леонид Борисович. Сравнительный анализ решений задачи изгиба стержня приближенными методами [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л. Б. Маслов, Н. А. Сабанеев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; ред. В. И. Шапин.—Электрон. данные.—Иваново, 2007.—60 с.: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916341542405300007662	ЭБС «Book onLime»	электронный ресурс
34	Маслов, Леонид Борисович. Практикум по курсу вычислительной механики на базе современных программных средств численного анализа (ANSYS) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л. Б. Маслов, Н. А. Сабанеев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2009.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916410514019600004084	ЭБС «Book onLime»	электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
17	Замрий, Александр Анатольевич. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure 3D / А. А. Замрий.—Л.: Изд-во АПМ, 2004.—208 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	50
18	Розин, Леонид Александрович. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л. А. Розин.—М.: Стройиздат, 1977.—129 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	10
19	Сабоннадьер, Жан-Клод. Метод конечных элементов и САПР / Ж.-К. Сабоннадьер, Ж.-Л. Кулон ; пер. с фр. В. А. Соколова, М. Б. Блеер, под ред. Э. К. Стрельбицкого.—М.: Мир, 1989.—190 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	14

**7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
84	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	свободный
85	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	по логину и паролю
86	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	свободный
87	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	по логину и паролю
88	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	по логину и паролю
89	https://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Включает в себя электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы, в том числе университетских издательств, и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	по логину и паролю
90	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	свободный
91	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система издательства Юрайт. Сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. Виртуальный читальный зал – это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований ФГОС.	свободный
92	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	свободный (с ограничением доступа)
93	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	свободный (из локальной сети ИГЭУ)
94	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	свободный
95	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	свободный
96	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	свободный
97	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	свободный

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
98	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	свободный
99	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
100	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
101	http://catalog.viniti.ru	Информационная справочная система «Электронный каталог научно-технической литературы ВИНТИ РАН». Содержит опубликованные научные издания всех видов (периодические и продолжающиеся издания, сборники статей, материалы научных мероприятий, монографии, учебники для вузов, депонированные работы, авторефераты диссертаций и др.), поступающие на хранение в фонд ВИНТИ РАН; периодические издания из фондов других библиотек (БЕН РАН, ГПНТБ России и др.); электронные зарубежные и российские периодические издания, доступные ВИНТИ РАН; издания из личных библиотек ученых и специалистов, полученные от владельцев во временное пользование для отражения в реферативной базе данных.	свободный
102	http://www.ipmnet.ru	Профессиональный сайт о современном состоянии и развитии фундаментальной и прикладной механики в России, включая профессиональные базы данных по механике.	свободный
103	http://www.oem.ras.ru	Профессиональный сайт Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (ОЭММПУ). Содержит материалы по направлениям: теоретическая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва; механика	свободный

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		твёрдого тела; физика и механика деформирования и разрушения; механика композиционных и наноматериалов; трибология.	
104	http://www.mathnet.ru	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам и механикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.	свободный
105	http://www.soyuzmash.ru	Сайт профессионального объединения «Союз машиностроителей России» - это информационно-справочный портал, включающий актуальную информацию об исследованиях и текущих мероприятиях в области машиностроения.	свободный
106	http://www.mashportal.ru	Портал машиностроения – первый и один из самых авторитетных российских информационно-аналитических интернет-ресурсов для специалистов машиностроительного комплекса, содержит стандарты и аналитические обзоры по современным технологиям машиностроения.	свободный
107	https://aviation21.ru	Профессиональный портал «Авиация России» содержит информационные и справочные материалы о гражданской авиации, пассажирских и боевых самолетах и вертолетах России, новости и историю развития российской и советской авиации.	свободный
108	https://rostec.ru	Сайт государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». Информация о лучших традициях отечественной инженерной мысли и новейших технологических разработках.	свободный
109	http://www.matweb.com	Профессиональная база данных «MatWeb». Содержит данные о механических и физических свойствах более 130 000 материалов, включая металлы, пластики, полимеры, резины.	по логину и паролю
110	https://www.ptc.com/ru	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного математического и алгоритмического программного обеспечения.	свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2 «Статические прочностные расчеты в ANSYSMechanical»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Задание свойств материалов, геометрические построения, стержневые конструкции, генерация конечно-элементной сетки, приложение закреплений и усилий, проведение статических расчетов, анализ результатов (вывод деформаций, напряжений, эпюр внутренних усилий)	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Проработка алгоритма проведения прочностных расчетов в ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного вычислительного практикума.
Подготовка к контрольным работам	Проработка алгоритма проведения прочностных расчетов в ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач, освоение методов и алгоритмов.
Раздел № 3 «Динамические расчеты в ANSYSMechanical»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Задание свойств материалов, геометрические построения, генерация конечно-элементной сетки, приложение закреплений, проведение динамических расчетов, анализ результатов (вывод частот и форм собственных колебаний, АЧХ и ФЧХ)	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Проработка алгоритма проведения динамических расчетов в ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
		вычислительного практикума.
Подготовка к контрольным работам	Проработка алгоритма проведения динамических расчетов в ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач, освоение методов и алгоритмов.
Раздел № 4 «Решение задач усталостной долговечности в ANSYSFatigue»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Задание свойств материалов, геометрические построения, генерация конечно-элементной сетки, приложение закреплений, проведение расчетов на долговечность, анализ результатов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Проработка алгоритма проведения расчетов на усталостную долговечность в ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного вычислительного практикума.
Подготовка к контрольным работам	Проработка алгоритма проведения расчетов на усталостную долговечность в ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач, освоение методов и алгоритмов.
Раздел № 5 «Линейные расчеты устойчивости в ANSYSMechanical»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Задание свойств материалов, геометрические построения, генерация конечно-элементной сетки, приложение закреплений, проведение расчетов на устойчивость, анализ результатов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Проработка алгоритма проведения расчетов на устойчивость в ANSYS.	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление выполненных расчетов.
Раздел № 6 «Параметрическая оптимизация ANSYS»		

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Задание свойств материалов, геометрические построения, генерация конечно-элементной сетки, приложение закреплений, задание параметров, проведение параметрических расчетов, анализ результатов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Проработка алгоритма проведения расчетов по оптимизации в ANSYS.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное написание текста отчета и оформление элементов лабораторного вычислительного практикума.
Подготовка к контрольным работам	Проработка алгоритма проведения расчетов по оптимизации в ANSYS.	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление выполненных расчетов.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

В качестве основного специализированного математического ПО используется программный комплекс ANSYS— универсальная программная система конечно-элементного анализа для решения стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твердого тела и механики конструкций.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
16	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением). Open License № 43021620, 43546495, 43951862, 45286592, 47818802, 49379509, 60229332
17	MicrosoftOffice	Лицензионное программное обеспечение,

		используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением). Open License № 18979270, 43021620, 43546495, 43951862, 45286592, 47818802, 49379509, 60229332, 64482166
18	ANSYS Academic Research	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением) № 1021039

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Лаборатория «УИЛ компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	(А-281, А-288, А-289, А-330, А-429а).	Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.О.31 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ *«Физико-механический практикум»*

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки / специальность	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретическая и прикладная механика

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области лабораторных вычислений прикладных задач механики.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ОПК-3. Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, а также основы теории эксперимента в механике – З(ОПК-3)-1	основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, а также основы теории физико-механического эксперимента – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач – У(ОПК-3)-1	определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных физико-механических задач – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач – В(ОПК-3)-1	применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения физико-механических задач – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Практикум по аддитивным технологиям» относится к вариативной части блока 1 (Дисциплины) ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 24 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 24 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Работа (в том числе практическая)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной работы		
1	Введение в аддитивные технологии	-	-	6	-	-	12	18
2	Программное обеспечение	-	-	6	-	-	12	18
3	Модели и методы аддитивных технологий	-	-	6	-	-	12	18
4	Проблемы и перспективы применения аддитивных технологий	-	-	6	-	-	12	18
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО дисциплины		-	-	24	-	-	48	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

Не предусмотрено планом.

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрено планом.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Введение в аддитивные технологии. Введение. Общие вопросы машиностроения. Обобщенная схема операций при быстром прототипировании. Методы аддитивного производства.	PO-1, PO-2, PO-3.
2	Введение в аддитивные технологии. Обобщенная схема операций при быстром прототипировании. Методы аддитивного производства.	PO-1, PO-2, PO-3.
3	Программное обеспечение. Программное обеспечение.	PO-1, PO-2, PO-3.
4	Программное обеспечение. Создание и подготовка 3D-модели объекта.	PO-1, PO-2, PO-3.
5	Модели и методы аддитивных технологий. Построение компьютерных 3D объектов по томографическим данным. Методы бесконтактного формометрирования и фотограмметрии.	PO-1, PO-2, PO-3.
6	Модели и методы аддитивных технологий. Методы компьютерного моделирования. Подготовка компьютерной модели к выращиванию.	PO-1, PO-2, PO-3.
7	Проблемы и перспективы применения аддитивных технологий. Актуальные проблемы в аддитивном производстве. Перспективы гибридных технологий.	PO-1, PO-2, PO-3.
8	Проблемы и перспективы применения аддитивных технологий. Быстрая инструментовка. Основы обратного проектирования и конструирования.	PO-1, PO-2, PO-3.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрено планом.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-2, PO-3.
1	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	PO-1, PO-2, PO-3.
2	Работа с учебно-методической литературой,	PO-1, PO-2,

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	электронными ресурсами.	РО-3.
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	РО-1, РО-2, РО-3.
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-2, РО-3.
3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	РО-1, РО-2, РО-3.
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-2, РО-3.
4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	РО-1, РО-2, РО-3.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы): Учебное пособие / В.А. Валетов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2015. – 63с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/91553	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Артемьев Д.М. Лабораторный практикум к курсу Физическое материаловедение светодиодных наноматериалов / Д.М. Артемьев, И.Н. Ивукин, А.Е. Романов. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. – 49с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/70887	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Грибовский, А.А., Грибовская А.А. Применение ЭВМ для решения задач теплопроводности. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПб ГУ ИТМО, 2015. – 66с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/91558	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Карпова, И.М. Компьютерные технологии в науке и производстве. Расчет физических полей в электроэнергетике: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Политехн. ун-т, 2010. – 212с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/50604	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение в аддитивные технологии»		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (основные элемент программного комплекса). Вопросы: Введение. Общие вопросы машиностроения. Обобщенная схема операций при быстром прототипировании	Чтение и усвоение материала, изложенного на лабораторных занятиях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебные пособия [1 - 3] основной литературы.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач механики твердого деформируемого тела), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Методы аддитивного производства. Обобщенная схема операций при быстром прототипировании. Методы аддитивного производства	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебники [1, 2] основной литературы, конспект лекций, материалы лабораторных занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 2 «Программное обеспечение»		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (Особенности применения блоков выбора физики процесса (блока механика) и блока граничных условий). Вопросы: Программное обеспечение.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лабораторных занятиях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебные пособия [1-3] основной литературы и [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач механики твердого деформируемого тела), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Создание и подготовка 3D-модели объекта.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебные пособия [1 – 3] основной литературы, [1] дополнительной литературы, материалы лабораторных занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 3 «Модели и методы аддитивных технологий»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (Особенности применения блоков выбора физики процесса (блока механика, блока тепловых нагрузок, блока электромагнетизма) и блока граничных условий). Вопросы: Построение компьютерных 3D объектов по томографическим данным. Методы бесконтактного формометрирования и фотограмметрии.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лабораторных занятиях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебные пособия [1-3] основной литературы и [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач механики твердого деформируемого тела и термомеханики), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Методы компьютерного моделирования. Подготовка компьютерной модели к выращиванию.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебные пособия [1 – 3] основной литературы, [1] дополнительной литературы, материалы лабораторных занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 4 «Проблемы и перспективы применения аддитивных технологий»		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (Особенности применения блоков выбора физики процесса (блока механика, блока тепловых нагрузок, блока электромагнетизма) и блока граничных условий). Вопросы: Актуальные проблемы в аддитивном производстве. Перспективы гибридных технологий.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лабораторных занятиях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебные пособия [1-3] основной литературы и [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебные

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
оформление отчета по работам	механики твердого деформируемого тела и термомеханики), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Быстрая инструментовка. Основы обратного проектирования и конструирования.	пособия [1 – 3] основной литературы, [1] дополнительной литературы, материалы лабораторных занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

В качестве специализированного ПО используется программный комплекс КОМПАС – наиболее широко используемое в мире программное обеспечение для виртуального моделирования статике, динамики и термомеханики.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
19	<i>Microsoft Windows Professional</i>	<i>Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)</i>
20	<i>Microsoft Office Professional</i>	<i>Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)</i>
21	<i>КОМПАС</i>	<i>Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)</i>
22	<i>ANSYS</i>	<i>Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)</i>

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
4	Лаборатория «УИЛ компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-111, А-110а).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Anycubic 3d Kossel DIY Kit, 3D принтер, с дисплеем, с подогреваемой платформой.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.01 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Компьютерный инжиниринг механических систем
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	конструирования и графики

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются: формирование у бакалавров способностей, необходимых для выполнения чертежей технических объектов в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД), формирование комплексного представления об изображении пространственных форм средствами технического черчения, изучение средств и методов применения систем автоматизированного проектирования (САПР).

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Умение использовать физические и компьютерные объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
знает теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике. З (ПК-2)-1	теоретические основы физического и компьютерного моделирования в САПР, основы эксперимента в механике, основы выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
умеет использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний. У (ПК-2)-1	использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний. Использовать современные САПР для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
владеет использованием физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики. В (ПК-2)-1	использованием физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики, САПР для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации – РО-3
ПК-3 Способность применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах при решении задач механики прикладной направленности	

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
знает теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов. З (ПК-3)-1	теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов в САПР – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
умеет ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов. У (ПК-3)-1	ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов, и в современных САПР для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
владеет использованием современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности. В (ПК-3)-1	использованием современных программных комплексов и САПР для решения задач механики прикладной направленности – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к дисциплинам, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 40 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч.(не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной работы			
1	Проецирование. Чертеж точки. Чертеж прямой.	2	6				15	23	
2	Чертеж плоскости. Взаимное положение точки, прямой и плоскости. Многогранники	6	4				15	25	
3	Выполнение чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД	4	18				11	33	
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен							27
ИТОГО по дисциплине		12	28				41	108	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Двухкартинный чертеж точки.	РО-1
	Чертеж прямой. Точка на прямой. Прямые общего и частного положения, классификация. Принадлежность точки прямой	РО-1
	Теорема о проецировании прямого угла. Перпендикулярные прямые.	РО-1
2	Плоскость. Точка и прямая на плоскости. Плоскость. Задание на чертеже. Классификация плоскостей в зависимости от их положения относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки и прямой плоскости.	РО-1
	Взаимное положение двух плоскостей. Построение линии пересечения 2-х плоскостей. Методы преобразования комплексного чертежа. Позиционные и метрические задачи. Многогранники. Точка на поверхности многогранника. Точка пересечения прямой с поверхностью многогранника.	РО-1
3	Стандарты ЕСКД	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	САПР. Интерфейс графических редакторов. Построение двухмерных и трехмерных моделей. Основной инструментарий и операции с объектами. Подготовка чертежей к печати.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Задание №1 «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР»	РО-2, РО-3
	Эскиз деревянной детали	РО-2, РО-3
	Технический рисунок деревянной детали	РО-2, РО-3
	Чертеж 3х видов детали по двум заданным	РО-2, РО-3
	Чертеж 3х видов детали по двум заданным в САПР	РО-2, РО-3
	Титульный лист	РО-2, РО-3
2	Задание №2 «Резьбовое соединение»	РО-2, РО-3
	Соединение шпилькой	РО-2, РО-3
	Эскиз детали с наружной резьбой	РО-2, РО-3
	Эскиз детали с внутренней резьбой	РО-2, РО-3
	Сборочный чертеж	РО-2, РО-3
	Титульный лист	РО-2, РО-3
3	Задание №3 «Сборочная единица»	РО-2, РО-3
	Чертежи деталей простой формы	РО-2, РО-3
	Корпусная деталь	РО-2, РО-3
	Сборочный чертеж	РО-2, РО-3
	Спецификация	РО-2, РО-3
	Титульный лист	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы.

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекционным занятиям	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
	Подготовка к тестированию и контрольной работе	РО-2, РО-3
	Выполнение задания №1 «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР»	РО-2, РО-3
2	Подготовка к лекционным занятиям	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
	Подготовка к тестированию и контрольным работам	РО-2, РО-3
	Выполнение Задания №2 «Резьбовое соединение»	РО-2, РО-3
3	Подготовка к лекционным занятиям	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
	Подготовка к тестированию и контрольным работам	РО-2, РО-3
	Выполнение домашнего работы по заданию №3 «Сборочная единица»	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Егорычева, Е.В. Решение задач по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2014. – 352 с. https://elib.ispu.ru/reader/book/2019042315291462700002738434	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2	Егорычева, Е. В. Инженерная графика: готовимся к контролям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2016.– 132 с. https://elib.ispu.ru/reader/book/2016120911565382600000745873	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3	Волкова, М.Ю. Съемка эскизов с натуры [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ю. Волкова, Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2018. – 101 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/reader/book/2019032614372916100002734056	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Егорычева, Е.В. Пересечение поверхностей: учеб. пособие / Е.В. Егорычева, А.М. Федотов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2011. – 104 с. https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422555139574300003608	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2	Егорычева, Е.В. Деталирование сборочного чертежа: учеб. пособие / Егорычева Е.В., Волкова М.Ю. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	"Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2016. – 96 с. https://elib.ispu.ru/reader/book/2016071513145284100000748424		
3	Волкова, М.Ю. Алгоритмы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Волкова М.Ю., Милосердов Е.П. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015. – 120 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/reader/book/2015041010171792100000749289	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Тексты стандартов ЕСКД по соответствующим поисковым запросам (их формирование входит в программу обучения): ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения. ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы. ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия. ГОСТ 2.125-88 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.	http://www.robot.mstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	<p>ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.</p> <p>ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.</p> <p>ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.</p> <p>ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.</p> <p>ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.</p> <p>ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.</p> <p>ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.</p> <p>ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.</p> <p>ГОСТ 2.318-81 ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.</p> <p>ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные.</p> <p>ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.</p> <p>ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем</p> <p>и др.</p>	

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных	Свободный доступ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		(международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1 Чертеж точки, чертеж прямой. Взаимное положение прямых		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с заданием плоскости на чертеже, их классификацией, взаимным положением. Методы преобразования чертежа.	Чтение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с заданием плоскости на чертеже, их классификацией, взаимным положением. Методы преобразования чертежа.	Чтение основной и дополнительной литературы [1, 2] п.6.1, [1] п.6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение задания №1 «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР»	Изучение теоретического материала, выполнение чертежей.	Чтение основной и дополнительной литературы [3] п. 6.1, [1] п.6.3. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел №2 Многогранники. Пересечение Многогранников.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с кривыми поверхностями, классификацией поверхностей, построением линий пересечения двух поверхностей.	Чтение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической	Темы и вопросы, связанные с кривыми поверхностями, классификацией	Чтение основной и дополнительной

литературой, электронными ресурсами	поверхностей, построением линий пересечения двух поверхностей.	литературы [1, 2] п.6.1, [1] п.6.2, [1] п.6.3. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение задания №2 «Резьбовое соединение»	Изучение теоретического материала, выполнение чертежей.	Чтение основной и дополнительной литературы [3] п.6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел №3 Выполнение чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением и применением стандартов ЕСКД при выполнении чертежей.	Чтение основной и дополнительной литературы п. 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка тем и вопросов, связанных с частью 1 «Начертательная геометрия и инженерная графика»	Чтение основной и дополнительной литературы [1] п.6.1
Выполнение задания №3 «Сборочная единица»	Изучение теоретического материала, выполнение чертежей.	Чтение основной и дополнительной литературы [2,3] п.6.2, [1] п.6.3. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела.	См. раздел 3.2 [1] п.6.1

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения САПР

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование ресурса в электронной форме	Срок действия лицензии
---	--	------------------------

1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Autodesk AutoCAD	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (Б-403 – чертежный зал)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока). Наглядные настенные пособия по темам занятий начертательной геометрии и содержанию разделов ГОСТ ЕСКД, связанных с комплектностью и назначением конструкторской документации, правилами оформления конструкторских документов.
4	Лаборатория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры, с установленной САПР и подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.В.02 САПР В МЕХАНИКЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «САПР в механике»

Уровень высшего образования	Бакалавриат <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
Направление подготовки/ специальность	01.03.03. Механика и математическое моделирование <i>(код, наименование направления подготовки/специалитета)</i>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем <i>(наименование направленности (профиля) ОПОП)</i>
Форма обучения	Очная <i>(очная, очно-заочная, заочная)</i>
Выпускающая кафедра	Теоретической и прикладной механики <i>(полное наименование кафедры)</i>
Год начала подготовки	2019 <i>(год приема обучающихся на I курс)</i>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, практического опыта в области систем автоматизированного проектирования.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине (модулю) – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 – Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике –ПК-2.1.1	Теоретические основы физического и компьютерного моделирования в программе КОМПАС-3D и SolidWorks, основы эксперимента в теоретической механике и механике сплошной среды – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний –ПК-2.2.1	Использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – ПК-2.3.1	Использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач теоретической механики и механики сплошной среды – РО-3
ПК-3 – Способность применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах при решении задач механики прикладной направленности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – ПК-3.1.1	Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – РО-4

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – ПК-3.1.1	Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования КОМПАС-3D и SolidWorks физических и механических процессов – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – ПК-3.3.1	Использования современных программных комплексов для решения задач теоретической механики и механики сплошной среды – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4зачетных единиц, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 35ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины (модуля) по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной		
Часть 1								
1	Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D	4	-	28	-	3	109	144
Промежуточная аттестация по части 1		<i>зачет с оценкой</i>						
ИТОГО по части 1 дисциплины (модуля)		4	-	28	-	3	109	144
ИТОГО по дисциплине (модулю)		4	-	28	-	3	109	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	1. Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС -3D. Введение.	РО-1, РО-4
	2. Операции твердотельного проектирования. Выдавливание. Вращение. Кинематическая операция. Операция по сечениям.	
	3. Приемы работы с инструментами создания эскизов. Точка, отрезок. Ломаные линии и сплайновые кривые.	
	4. Геометрические построения при выполнении чертежей. Сопряжения. Сечения и разрезы.	
	5. Простановка размеров и обозначений. Оформление чертежа по принятым стандартам.	
	6. Допуски и посадки. Оформление чертежа по принятым стандартам.	
	7. Редактирование: сдвиг, копирование, преобразование объектов, деформация.	
	8. Параметризация. Работа с готовой моделью.	

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Геометрические примитивы КОМПАС при конструировании механических деталей и узлов.	РО-2, РО-5
	3-D моделирование геометрических объектов в КОМПАС-3D: получение сборочных единиц из отдельных деталей.	
	Оформление чертежей и другой конструкторской документации средствами КОМПАС.	

3.3.2. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы)	Планируемые результаты обучения
1	Создание трехмерной модели и пакета конструкторской документации (сборочный чертеж, чертежи деталей и спецификация): натурное измерение всех необходимых размеров, анализ объекта моделирования и твердотельное моделирование, выполненные в компьютерной программе КОМПАС-3D с соблюдением норм ЕСКД.	-	3	РО-3, РО-6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	РО-1, РО-4
	Оформление отчетов по лабораторным работам.	
	Подготовка к контрольным работам (промежуточным контролям).	
	Проработка теоретического материала.	
	Оформление пояснительной записки по курсовому проектированию.	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины (*модуля*) обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- Программой дисциплины (*модуля*) предусмотрены следующие виды контроля:
- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
 - промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (*модулем*).

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине (*модулю*)), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины (*модуля*).

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (*МОДУЛЮ*)

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шейнблит, Александр Ефимович. Курсовое проектирование деталей машин: [учебное пособие] / А. Е. Шейнблит.—2-е изд., перераб. и доп.—Калининград: Янтарный сказ, 2002.—454 с.: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	27
2	Потемкин, А. Трехмерное твердотельное моделирование / А. Потемкин.—М.: КомпьютерПресс, 2002.—296 с: ил+ 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). —ISBN 5-89959-090-4.	фонд библиотеки ИГЭУ	20
3	Анухин, Виктор Иванович. Допуски и посадки: [учебное пособие для вузов] / В. И. Анухин.—[3-е изд.].—СПб. : Питер, 2005.—207 с: ил; 30 см.—(Учебное пособие).—Библиогр.: с. 206.—ISBN 5-94723-543-9((в пер.)), 5000 экз.	фонд библиотеки ИГЭУ	33

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Приемышев А.В., Крутов В.Н., Треля В.А., Коршакова О.А. Компьютерная графика в САПР: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 196 с. ISBN 978-5-8114-2284-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL : https://e.lanbook.com/reader/book/90060/#2	ЭБС «Лань»	электронный ресурс
2	Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В. Математическое обеспечение САПР: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 464 с. ISBN 978-5-8114-1573-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL : https://e.lanbook.com/reader/book/42192/#2	ЭБС «Лань»	электронный ресурс
3	Звонцов И.Ф., Иванов К.М., Серебrenицкий П.П. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 696 с. ISBN 978-5-8114-1573-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL : https://e.lanbook.com/reader/book/42192/#2	ЭБС «Лань»	электронный ресурс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	http://www.ascon.ru	Официальный сайт компании Аскон - разработчика системы КОМПАС-3D.	свободный
11	http://www.kompas-edu.ru	Сайт «Компас в образовании».	свободный
12	http://www.sapr.km.ru	Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении.	свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС -3D»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической	Изучение вводного и теоретического материала (общие сведения, основные операции).	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	Вопросы: Операции твердотельного проектирования. Выполнение чертежей. Редактирование. Параметризация.	лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение материала (натурные измерения, выполнение операций, приемы работы с инструментами), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Операции твердотельного проектирования. Выполнение чертежей. Редактирование. Параметризация.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в КОМПАС-3D.
Выполнение КП и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения проектировочных задач КП, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета КП. Вопросы: сборочные чертежи модели и отдельных деталей, выполненные с соблюдением норм ЕСКД.	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, материалов лабораторных занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов КП.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- в качестве специализированного ПО используется бесплатные студенческие версии программного комплекса КОМПАС-3D- универсальные программные системы в сфере автоматизированных инженерных расчётов (САПР, или САЕ) и КЭ решения задач механики деформируемого твёрдого тела и механики конструкций.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
23	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
24	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
25	FreeCAD	бесплатные студенческие версии при обучении в ИГЭУ: https://www.freecadweb.org/?lang=ru

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) /специализация образовательной программы	<u>Динамика и прочность механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Технологии машиностроения</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, определяющих области применения, свойств, характеристики и технологии конструкционных материалов, формирование умений выбирать материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, приобретение практических навыков выбора материалов в зависимости от задач профессиональной деятельности, приобретение практических навыков обработки и анализа полученных результатов экспериментального исследования материалов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ОПК-2 – способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные законы естественнонаучных дисциплин- З(ОПК-2)-1	Понимает и объясняет основные законы естественнонаучных дисциплин в материаловедении – – РО-1
Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования - З(ОПК-2)-2	Понимает методы обработки и анализа результатов экспериментального исследования материалов – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности - У(ОПК-2)-1	Применяет естественнонаучную сущность проблем, обосновывая выбор материалов решая задачи профессиональной деятельности – РО-3
Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач- У(ОПК-2)-2	Применяет заданные методики экспериментов с обработкой и анализом результатов; применяет методы стандартных испытаний по определению механических свойств материалов – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности– В(ОПК-2)-1	Обладает навыками применения основных законов естествознания при обосновании выбора материалов решая задачи профессиональной деятельности – РО-5
Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования– В(ОПК-2)-2	Обладает навыками обработки и анализа полученных результатов экспериментального исследования материалов – – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 50 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов	
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
109.	Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов.	4		8			14	26	
110.	Свойства материалов.	2		2			10	14	
111.	Железоуглеродистые сплавы.	10		10			14	34	
112.	Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.	4		8			10	22	
113.	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	2					10	12	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
ИТОГО по дисциплине		22		28			58	108	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
114.	Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов. Понятие материаловедения. Классификация материалов. Кристаллическое строение. Явление аллотропии. Дефекты строения, их классификация и влияние на свойства. Механизм и законы кристаллизации. Понятие о сплавах. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: а) механических смесей; б) химических соединений; в) твердых растворов. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава; методики ее построения и анализа.	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
115.	Свойства материалов. Понятие о физических и химических свойствах. Механические свойства и способы их определения. Твердость и методы ее оценки. Технология конструкционных материалов и технологические свойства. Понятие о прочности, хладноломкости и хрупкости.	PO-1 PO-2
	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма «Fe – Fe ₃ C». Железо, его свойства и аллотропические модификации. Соединения железа с углеродом и их свойства. Диаграмма состояния «Fe – Fe ₃ C». Значение линий и точек; состав области. Чугуны: белые чугуны, серые чугуны. Понятие о стали. Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация: по количеству углерода, структуре, методу выплавки, способу раскисления, назначению, качеству. Маркировка, свойства и применение углеродистых сталей. Легированные стали. Классификация и маркировка.	PO-1 PO-2
	Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей. Превращения, происходящие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Виды отжига и их назначение. Нормализация стали. Технология объемной и поверхностной закалки. Отпуск и старение. Виды брака при термической обработке. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование. Назначение и технология диффузионной металлизации (алитирование, хромирование, силицирование).	PO-1 PO-2
	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Пластмассы. Резины. Композиционные материалы.	PO-1 PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Термический анализ металлов и сплавов	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
1	Построение и анализ диаграммы состояния системы «цинк-олова»	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
1	Анализ диаграмм двойных сплавов	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
1	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Определение твердости металла	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Микроструктурный анализ углеродистых сталей	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Микроструктурный анализ чугунов	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Анализ диаграммы «Железо-цементит»	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Маркировка сталей.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	Отжиг, нормализация и закалка углеродистых сталей	PO-3, PO-4,

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
4	Отпуск закаленных углеродистых сталей	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	Химико-термическая обработка сталей	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые работы, расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1 PO-2
	Подготовка к лабораторным работам	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6,
2	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1 PO-2
	Подготовка к лабораторным работам	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1 PO-2
	Подготовка к лабораторным работам	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6,
4	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1 PO-2
	Подготовка к лабораторным работам	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6,
5	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 РО-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
116.	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: учебное пособие / Н. В. Третьякова, Е. В. Киселева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—132 с: ил. . —Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2016033011384495600000741035	<i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	Электронный ресурс
117.	Ведерникова, Ирина Игоревна. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—132 с: ил. . —Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2015122111552687400000744721	<i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	Электронный ресурс
118.	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: лабораторный практикум / Н. В. Третьякова, И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—164 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	480

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
119.	Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение: [учебник для вузов] / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1990.—528 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	66
120.	Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Сапунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56171 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Не предусмотрены.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями материаловедения, строением и кристаллизацией металлов и сплавов, диаграммами двойных сплавов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями материаловедения, строением и кристаллизацией металлов и сплавов, диаграммами двойных сплавов.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с термическим анализом металлов и сплавов, построением и анализом диаграмм состояния двойных сплавов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 2. Свойства материалов.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими свойствами, технологиями конструкционных материалов и технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими свойствами, технологиями конструкционных материалов и технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные сопределиением твердости металлов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 3. Железуглеродистые сплавы.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с диаграммой «Fe – Fe ₃ C», влиянием углерода и примесей на свойства сталей, сталями, чугунами, легированными сталями.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с диаграммой «Fe – Fe ₃ C», влиянием углерода и примесей на свойства сталей, сталями, чугунами, легированными сталями.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с микроструктурным анализом углеродистых сталей и чугунов, маркировкой сталей, анализом диаграммы «Железо-цементит».	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с превращениями, происходящие в структуре стали при нагреве и охлаждении; видамитермической и химикотермическая обработки, браком, возникающим при термической обработки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с превращениями, происходящие в структуре стали при нагреве и охлаждении; видами термической и химикотермическая обработки, браком, возникающим при термической обработки.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с отжигом, нормализацией, закалкой сталей, отпускком закаленных углеродистых сталей, химикотермической обработкой	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	статей.	
Раздел 5. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с алюминием и его сплавами, медью и ее сплавами, магнием и его сплавами, титаном и его сплавами, пластмассами, резинами и композиционными материалами.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с алюминием и его сплавами, медью и ее сплавами, магнием и его сплавами, титаном и его сплавами, пластмассами, резинами и композиционными материалами.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
121.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
122.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
123.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
124.	Лаборатория материаловедения для	Специализированная мебель для обучающихся (количество

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	проведения лабораторных работ (А-146)	<p>посадочных мест – не менее численности подгруппы). Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ: – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 61349 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 62182 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 62231 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлографический ММР2 (3 шт.); – Печь муфельная ЭКПС-10 с вытяжкой (2 шт.); – Твердомер НР-150А (1 шт.).</p>
125.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
126.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p>

Б1.В.04 МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Компьютерный инжиниринг механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является получение систематизированных знаний о механике материалов и конструкций, о методах расчета деталей машин и конструкций на статическую и усталостную прочность, которые предусматривает одновременное выполнение требований: как надёжности, так и экономичности конструкции.

Знание этой дисциплины является необходимым компонентом в образовании бакалавра, способного грамотно и качественно решать задачи моделирования механической части машин, оборудования и приборов их расчета.

Методы, рассматриваемые в курсе, являются базовыми и широко используются в специальных дисциплинах.

Основными задачами дисциплины являются:

- получить представление о физической сущности явлений, происходящих в материале конструкций при различных условиях их нагружения;
- получить навыки по экспериментальному определению прочности материалов, исследованию прочности и жесткости конструкций;
- получить научное обоснование методик расчета на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность конструкций и пределы их применения;
- получить знания и навыки по правильной постановке технических задач механического расчета элементов инженерных конструкций и по правильному решению основных задач механики: определения максимальных напряжений, упругих деформаций, критических нагрузок;
- получить навыки математического моделирования конструкций для решения основных задач надёжности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и практический опыт, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи прикладной направленности, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики (ПК-1.1.1)	теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики деформируемого тела – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных методов моделирования (ПК-1.2.1)	реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных методов моделирования деталей машин и конструкций РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом (ПК-1.3.1)	решения задач механики деформируемого тела прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом – РО-3

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике (ПК-2.1.1)	теоретические основы физического и компьютерного моделирования деталей машин и конструкций, основы эксперимента в механике – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний (ПК-2.2.1)	использовать физические и компьютерные модели деталей машин и конструкций и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики (ПК-2.3.1)	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики деформируемого тела - РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Механика материалов и конструкций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 164 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов	
		Контактная работа					Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
Часть 1									
1	Основные понятия сопротивления материалов.	8					3	11	
2	Эпюры внутренних усилий	2	6				5	13	
3	Центральное растяжение-сжатие	6	6	2			6	20	
4	Экспериментальное изучение свойств материалов	6		4			6	16	
5	Кручение	6	6	2			6	20	
6	Прямой изгиб	6	10	4			8	28	
Промежуточная аттестация за 3 семестр		зачет							
ИТОГО по части 1		34	28	12			34	108	
Часть 2									
7	Касательные напряжения при изгибе	4	4				10	18	
8	Сложное сопротивление	6	8	4			10	28	
9	Энергетические методы определения упругих перемещений	8	8	4			10	30	
10	Статически неопределимые конструкции.	6	8	6			10	30	
11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	4					10	14	
12	Кинематический расчет привода. Основные элементы и параметры механических передач	4			6	1	20	31	
13	Расчет и конструирование деталей редуктора	2			6	1	20	29	
Промежуточная аттестация за 4 семестр		экзамен							36
ИТОГО по части 2		34	28	14	12	2	90	216	
ИТОГО по дисциплине		68	56	26	12	2	124	324	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.	Основные понятия сопротивления материалов.	
1.1	Основные задачи и значение, требования надежности и экономичности. Расчетная схема. Виды элементов. Идеализация материалов. Внешние усилия и реакции связей. Критерии работоспособности (виды отказов). Виды нагружений.	РО-1, РО-4
1.2	Внутренние усилия, их составляющие. Метод сечений. Дифференциальные зависимости между усилиями.	

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.3	Напряжения. Связь с внутренними усилиями. Задача определения напряжений. Условие прочности. Понятие о напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений.	
1.4	Главные напряжения. Виды напряженных состояний. Исследование плоского напряженного состояния Деформации, их связь с напряжениями. Перемещения. Условие жесткости. Основные принципы курса.	
2	Эпюры внутренних усилий. Центральное растяжение-сжатие, эпюры продольных сил. Кручение, эпюры крутящих моментов. Поперечный изгиб, виды балок, эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Рамы. Примеры.	РО-1, РО-4
3	Центральное растяжение-сжатие.	
3.1	Напряжения в поперечном и наклонном сечениях. Продольная, поперечная и объемная деформации.	
3.2	Закон Гука. Упругие постоянные материала. Закон Гука для элемента произвольного положения (закон упругости). Потенциальная энергия упругой деформации. Примеры.	РО-1, РО-4
3.3	Понятие о статически неопределимых конструкциях. Порядок расчета. Особенности их работы.	
4	Экспериментальное изучение свойств материалов.	
4.1	Задачи исследования. Диаграмма растяжения и сжатия малоуглеродистой стали: зоны, прочностные параметры, процесс разгрузки и повторного нагружения, эффекты Герстнера и Баушингера. Диаграммы хрупких материалов. Особенности разрушения материалов при различных деформациях.	РО-1, РО-4
4.2	Факторы, влияющие на механические свойства материалов. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Допускаемое напряжение, коэффициент запаса прочности. Прочность при сложном напряженном состоянии.	
4.3	Гипотезы прочности: 1- 5.	
5	Кручение.	
5.1	Особенности деформирования. Гипотезы при кручении стержней с круглым сечением. Напряжения и перемещения. Условия прочности и жесткости.	РО-1, РО-4
5.2	Понятие о кручении стержней некруглого поперечного сечения.	
5.2	Расчет винтовых пружин на прочность и жесткость.	
6	Прямой изгиб.	
6.1	Особенности деформирования, гипотезы. Нормальные напряжения в поперечном сечении в общем случае нагружения. Геометрические характеристики плоских сечений: статические моменты площади, моменты инерции, моменты сопротивления, главные и центральные оси сечений (определения и свойства). Свойства осей симметрии. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Типовые и стандартные профили.	РО-1, РО-4
6.2	Напряжения при прямом чистом изгибе. Условие прочности	

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	при прямом чистом изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок. Напряжения при прямом поперечном изгибе.	
6.3	Перемещения при прямом изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой продольной оси балки. Его решение. Определение постоянных интегрирования. Решение для балок с несколькими участками. Метод Бубнова. Универсальное уравнение изогнутой оси балки (метод начальных параметров). Условие жесткости.	
Часть 2		
7	Касательные напряжения при изгибе.	
7.1	Касательные напряжения при поперечном изгибе балок сплошных сечений (формула Журавского).	PO-1, PO-4
7.2	Касательные напряжения при изгибе тонкостенных стержней (двутавр, швеллер). Понятие о центре изгиба.	
8	Сложное сопротивление.	
8.1	Косой изгиб, напряжения и перемещения. Прямой пространственный изгиб.	PO-1, PO-4
8.2	Внецентренное растяжение и сжатие жестких брусьев.	
8.3	Совместное действие кручения и изгиба	
9	Энергетические методы определения упругих перемещений.	
9.1	Работа внешних сил и потенциальная энергия упругой деформации в общем случае нагружения. Теоремы о взаимности: работ, абсолютных перемещений и единичных перемещений.	PO-1, PO-4
9.2	Теоремы Кастилиано и Максвелла. Интеграл Мора для вычисления перемещений, этапы.	
9.3	Способ Верещагина для вычисления интеграла Мора. Области применения. Особенности применения. Примеры.	
10	Статически неопределимые конструкции.	
10.1	Основные понятия. Анализ структуры стержневых систем. Метод сил. Канонические уравнения перемещений.	
10.2	Примеры расчета.	
11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	
11.1	Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости. Диаграмма предельных напряжений и предельных амплитуд.	PO-1, PO-4
11.2	Основные факторы, влияющие на предел выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях.	
12	Кинематический расчет привода. Основные элементы и параметры передач.	PO-1, PO-4
13	Расчет и конструирование деталей редуктора	PO-1, PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Эпюры внутренних усилий при растяжении–сжатии и кручении.	РО-2, РО-5
2	Эпюры внутренних усилий при изгибе.	
2	Эпюры внутренних усилий в рамах.	
3	Растяжение и сжатие. Прочность и жесткость.	
3	Статически неопределимые конструкции.	
5	Кручение. Прочность и жесткость. Расчет винтовых пружин.	
6	Прочность при изгибе.	
6	Перемещения при изгибе.	
Часть 2		
7	Касательные напряжения при изгибе.	РО-2, РО-5
8	Сложное сопротивление.	
9	Метод Мора. Способ Верещагина.	РО-2, РО-5
10	Расчет статически неопределимых конструкций. Контрольная работа.	

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
3,4	Испытание на сжатие материалов	РО-2, РО-5
3,4	Испытание на растяжение материалов	
5	Испытание на кручение.	
6	Испытание деревянной балки	
6	Определение нормальных напряжений при прямом изгибе	
Часть 2		
8	Определение нормальных напряжений при косом изгибе и внецентренном растяжении.	РО-2, РО-5
8	Определение напряжений при кручении с изгибом	
9	Проверка теоремы о взаимности перемещений.	
9	Определение перемещения ломаного бруса.	
10	Определение момента защемления статически неопределимой балки	

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

По дисциплине «Механика материалов и конструкций» учебным планом предусмотрен курсовой проект. Темой курсового проекта является проектирование привода с одноступенчатым зубчатым редуктором.

№ раздела	Наименование работы	курсовое проектирование (групповые работы)	работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы /	Планируемые результаты обучения
11,12,13	Кинематический расчет передачи	2	0,3	РО-3, РО-6
	Расчет зубчатого зацепления. Выполнение эскизной компоновки	2	0,3	
	Подбор подшипников качения. Уточненный расчет валов.	2	0,2	
	Выполнение повторной компоновки	2	0,2	
	Выполнение сборочного чертежа. Оформление пояснительной записки	2	0,5	
	Защита курсового проекта	2	0,5	

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Основные понятия сопротивления материалов.	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Эпюры внутренних усилий.	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Повторение теоретического материала.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
3	Центральное растяжение-сжатие.	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю (ПК-1).	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Экспериментальное изучение свойств материала	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	РО-2, РО-4
5	Кручение	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим, лекционным и лабораторным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к текущему контролю(ПК-1).	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6.	Прямой изгиб	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим, лекционным и лабораторным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю (ПК-2).	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
Часть 2		
7	Касательные и главные напряжения при изгибе	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
8	Сложное сопротивление	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим, лекционным и лабораторным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5,
	Подготовка к текущему контролю (ПК-1).	РО-2, РО-3 РО-5, РО-6
9	Энергетические методы определения упругих перемещений	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим, лекционным и лабораторным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю (ПК-2).	РО-2, РО-3 РО-5, РО-6
10	Статически неопределимые конструкции	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим, лекционным и лабораторным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю (ПК-2).	РО-2, РО-3 РО-5, РО-6
11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	
	Подготовка к выполнению курсового проекта. Изучение литературы.	РО-1, РО-4
12	Кинематический расчет привода. Основные элементы и параметры передач	
	Выполнение курсового проекта. Кинематический расчет передачи	РО-3, РО-6
13	Расчет и конструирование деталей редуктора	
	Выполнение курсового проекта. Расчет зубчатого зацепления. Выполнение эскизной компоновки редуктора. Подбор	РО-3, РО-6

№ раздел а	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	подшипников качения.	
	Выполнение курсового проекта. Уточненный расчет валов. Выполнение повторной компоновки. Выполнение сборочного чертежа. Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите курсового проекта	
	Выполнение сборочного чертежа. Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите курсового проекта	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

промежуточная аттестация промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Феодосьев, Всеволод Иванович. Сопротивление материалов: учеб. для вузов / В.И. Феодосьев. – Изд. 10-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.–592 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	8

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Сопротивление материалов: учеб. для вузов / под ред. Г. С.Писаренко. – Изд. 5-е, перераб. и доп. –Киев: Высшая школа, 1986. –776 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	13
2	Сопротивление материалов: пособие по решению задач / И. Н. Миролубов [и др.].–Изд. 7-е, испр.–СПб.: Лань, 2007.– 512 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	7
3	Филатов, Юрий Евгеньевич. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / Ю. Е. Филатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017100512294494700002732460 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Филатов, Юрий Евгеньевич. Введение в механику материалов и конструкций [Электронный ресурс] / Ю. Е. Филатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— http://e.lanbook.com/reader/book/167420/#1	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	Чернавский С.А. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие / С. А. Чернавский [и др.].— Изд. 3-е, стереотип, Перепечатка с издания 1987 г.— М.: Альянс, 2005.—416 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	432

**7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Часть 1		
1. «Основные понятия сопротивления материалов»		
Подготовка к лекциям к практическим занятиям	Усвоение определений и смысла основных понятий дисциплины. Разбор выводов формул.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2.
2. «Эпюры внутренних усилий».		
Подготовка к лекции, к практическим занятиям	Усвоение определений и смысла основных понятий дисциплины	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 2, 2,4 из раздела 6.2.
Подготовка к контрольной работе	«Эпюры внутренних усилий».	Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
3. «Центральное растяжение-сжатие»		
Подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к лабораторному занятию	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул напряжений и перемещений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
4. «Экспериментальное изучение свойств материала»		
Подготовка к лекциям, к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 3 из раздела 6.2.
5. «Кручение»		
Подготовка к лекциям, к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул напряжений, перемещений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
Подготовка к контрольной работе.	Прочность и жесткость при растяжении – сжатии и кручении.	Самостоятельное выполнение заданий
6. «Прямой изгиб»		
Подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул напряжений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
Часть 2		
7. «Касательные напряжения при изгибе»		
Подготовка к лекциям, к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул напряжений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС

занятиям			
8. «Сложное сопротивление»			
Подготовка лекциям, практическим занятиям, лабораторным занятиям	к к к	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул напряжений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
Подготовка контрольной работе.	к	Сложное сопротивление	
9. «Энергетические методы определения упругих перемещений»			
Подготовка лекциям, практическим занятиям, лабораторным занятиям	к к	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул перемещений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
10. «Статически неопределимые конструкции»			
Подготовка лекциям, практическим занятиям, лабораторным занятиям	к к	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул перемещений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
Подготовка контрольной работе.	к	Статически неопределимые конструкции	
11. «Прочность при циклически изменяющихся нагрузках»			
Подготовка выполнению курсового проекта	к	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул напряжений.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, учеб. пособия 1-5 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС
12. «Кинематический расчет привода. Основные элементы и параметры передач»			
Подготовка лекциям, практическим занятиям, лабораторным занятиям	к к	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
Выполнение курсового проекта		Кинематический расчет передачи.	
13. «Расчет и конструировании деталей редуктора»			
Подготовка групповым консультациям	к	Изучение теоретического материала. Разбор выводов формул	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, 1-4 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий
Выполнение курсового проекта		Расчет зубчатого зацепления. Выполнение эскизной компоновки редуктора. Подбор	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, учеб. пособия 1-5 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС

	подшипников качения.	
Выполнение курсового проекта. Подготовка к защите курсового проекта	Уточненный расчет валов. Выполнение повторной компоновки. Выполнение сборочного чертежа. Оформление пояснительной записки.	См. конспект лекций, литературу 1 из раздела 6.1, учеб. пособия 1-5 из раздела 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельное выполнение заданий

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

чтение лекций с использованием презентаций.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
1	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	контроля и промежуточной аттестации	
3	Помещения для проведения лабораторных работ - А-107 - Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы)</p> <p>Доска маркерная, набор маркеров.</p> <p>Испытательные машины для проведения экспериментов на растяжение-сжатие, кручение, изгиб тестовых образцов и исследование механических свойств материалов.</p> <p>Измерительное оборудование и учебно-испытательные стенды по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.</p>
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы)</p> <p>Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>

Б1.В.05 КОЛЕБАНИЯ УПРУГИХ ТЕЛ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Колебания упругих тел»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Выпускающая кафедра	«Теоретическая и прикладная механика»
Кафедра-разработчик РПД	«Теоретическая и прикладная механика»

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются – углубленная постановка вопросов математического моделирования динамики машин и конструкций с целью более грамотного подхода к профессиональной деятельности:

- дать знания причин и последствий колебаний конструкций и технологического оборудования;
- привить навыки математического моделирования колебательных процессов;
- ознакомить с методами решения задач теории колебаний;
- привить навыки анализа получаемых решений и разработки возможных направлений модернизации исследуемых систем, условий их эксплуатации.

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-8 – умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике	теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний	использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – РО-3
ПК-9 – способность применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах при решении задач механики прикладной направленности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов	теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – РО-4.
УМЕТЬ	УМЕЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-8 – умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов	ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности	использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – РО-6.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Колебания упругих тел» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана ОПОП ВО. Предшествующие и последующий дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 129 часов практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной		
Часть 1								
1	Введение	1					2	3
2	Общие сведения о теории колебаний	3	2				8	13
3	Собственные колебания стержней с распределенными параметрами.	14	10				14	38
4	Вынужденные колебания стержней с распределенными параметрами	12	10				14	36
5	Приближенные методы расчета частот продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней.	4	6				8	18
Промежуточная аттестация по части 1		зачет						
ИТОГО по части 1 дисциплины		34	28				46	108
Часть 2 – семестр 6								
6	Сложные виды колебаний стержней	14	4	4		0,4	22,6	45
7	Колебания тел особой геометрической формы	14	6	8	10	0,4	19,6	58
8	Элементы устойчивости движения механических систем	4	2	-	-	0,2	7,8	14
Промежуточная аттестация по части 2		• экзамен						
ИТОГО по части 2 дисциплины		32	12	12	10	1	50	144
ИТОГО по дисциплине		68	32	12	10	1	96	252

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ Раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Компоненты компетенции
Часть 1		
1	Введение. Особенности колебаний систем с распределенными параметрами.	PO-1, PO-4,
2	Общие сведения о теории колебаний. Классификации колебаний и сил, методы получения уравнений движения.	PO-1, PO-4,
3	Продольные колебаний стержней. Основное уравнение, собственные частоты и формы колебаний.	PO-1, PO-4,
	Крутильные колебаний стержней. Основное уравнение, собственные частоты и формы колебаний	PO-1, PO-4,
	Поперечные колебаний стержней. Основное уравнение, собственные частоты и формы колебаний.	PO-1, PO-4,
	Определение движения по начальным условиям.	PO-1, PO-4,
4	Вынужденные продольные и крутильные колебания стержней	PO-1, PO-4,
	Вынужденные поперечные колебания стержней	PO-1, PO-4,
5	Приближенные методы определения частот. Метод Релея; Метод Релея-Ритца, Метод Бубнова - Галеркина.	PO-1, PO-4,
Часть 2		
6	Колебания стержней переменного поперечного сечения	PO-1, PO-4,
	Колебания стержней с учетом внутреннего неупругого сопротивления.	PO-1, PO-4,
	Поперечные колебания стержней на упругом основании	PO-1, PO-4,
	Влияние поперечной силы на поперечные колебания стержня.	PO-1, PO-4,
	Влияние цепных усилий на поперечные колебания стержня.	PO-1, PO-4,
	Изгибно-крутильные колебания стержней	PO-1, PO-4,
7	Колебания струн	PO-1, PO-4,
	Поперечные колебания пластин	PO-1, PO-4,
	Колебания мембран	PO-1, PO-4,
	Колебания оболочек	PO-1, PO-4,
8	Устойчивость стационарных режимов движения механических систем. Устойчивость неконсервативных автономных систем с постоянными параметрами.	PO-1, PO-4,

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Компоненты компетенции
Часть 1		
2	Методы составления уравнений движения	PO-2, PO-5,
3	Уравнение продольных колебаний стержней Собственные частоты и формы.	PO-2, PO-5,
3	Уравнение крутильных колебаний стержней Собственные частоты и формы	PO-2, PO-5,
3	Уравнение поперечных колебаний стержней. Собственные частоты и формы поперечных колебаний стержней.	PO-2, PO-5,
4	Вынужденные продольные и крутильные колебания стержней	PO-2, PO-5,
4	Вынужденные поперечные колебания стержней, определение движения по начальным условиям	PO-2, PO-5,
5	Приближенные методы расчета частот продольных, крутильных и поперечных колебаний стержней.	PO-2, PO-5,
Часть 2		
6	Колебания стержней переменного поперечного сечения	PO-2, PO-5
7	Поперечные колебания пластин	PO-2, PO-5
7	Колебания оболочек	PO-2, PO-5
8	Устойчивость стационарных режимов движения механических систем.	PO-2, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Компоненты компетенции
6	Колебания балок с сосредоточенными массами	PO-2, PO-5,
6	Колебания струны	PO-2, PO-5,
7	Колебания пластины	PO-2, PO-5,

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ раздела	Наименование работы	курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая плановую работу /	Компоненты компетенции
2	Выдача задания на курсовую работу, обсуждение порядка ее выполнения и объема работы	0,5	0,1	PO-3, PO-6,

№ раздела	Наименование работы	курсовое проскривание (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы)	Компоненты компетенции
3	Исследование свободных продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней. Определение собственных частот и форм колебаний.	4,5	0,40	РО-3, РО-6,
4	Исследование продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней при заданных внешних воздействиях. Определение амплитудных значений колебательных процессов.	4	0,40	РО-3, РО-6,
	Оформление и защита курсовой работы	1	0,1	РО-3, РО-6,

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Подготовка к лекциям. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6,
	Подготовка к практическим занятиям.	
2	Подготовка к лекциям. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6,
	Подготовка к практическим занятиям	
3	Подготовка к лекциям. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6,
	Подготовка к практическим занятиям	
4	Подготовка к лекциям. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6,
	Подготовка к практическим занятиям	
5	Подготовка к лекциям. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6,
	Подготовка к практическим занятиям	
Часть 2		
6	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3,

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
	Подготовка к практическим занятиям	РО-4, РО-5, РО-6,
	Выполнение КР и оформление выполненного задания	
	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работе	
7	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6,
	Подготовка к практическим занятиям	
	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работе	
8	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6,
	Подготовка к практическим занятиям	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля усвоения знаний:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «Ритм»;
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной

связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бидерман В. Л. Теория механических колебаний: [учебник для вузов] / В.Л. Бидерман. — М.: Высшая школа, 1980. — 408 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	17
2	Ильин М. М. Теория колебаний: [учебник для вузов] / М. М. Ильин, К. С. Колесников, Ю. С. Саратов ; под ред. К. С. Колесникова.—М.: Издательство МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2001.—272 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	12

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3.	Гимошенко С. П. Колебания в инженерном деле / С. П. Гимошенко, Д. Х. Янг, У. Уивер ; пер. с англ. Л. Г. Корнейчука, под ред. Э. И. Григолюка. — М.: Машиностроение, 1985. — 472 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	5
4	Андронов А. А. Теория колебаний / А. А. Андронов, А. А. Витт, С. Э. Хайкин. — [2-е изд.].—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1981.—568 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	4

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elid.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elid.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
10	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
11	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
12	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение»		
Подготовка к лекции № 1. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов: Основные понятия и определения теории колебаний упругих тел. Особенности колебаний систем с распределенными параметрами	См. главу 2I в [1], главу 4 в [3]
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Основные понятия и определения теории колебаний упругих тел	См. главу 2I в [1], главу 4 в [3]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2 «Общие сведения о теории колебаний»		
Подготовка к лекции № 2. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов: Общие сведения о теории колебаний. Разбор получения уравнений колебаний механической системы.	См. главу 2 в [1], главу 4 в [3], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Классификации колебаний и сил, методы получения уравнений движения.	См. главу 2 в [1], главу 4 в [3], конспект лекций
Выполнение курсовой работы	Изучение теоретического материала. Вывод уравнений движения при колебаниях заданных систем	См. главу 2 в [1], главу 4 в [3], конспект лекций
Раздел № 3 «Собственные колебания стержней с распределенными параметрами»		
Подготовка к лекциям № 3–10. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов: Продольные колебаний стержней. Крутильные колебаний стержней. Поперечные колебаний стержней. Основное уравнение, собственные частоты и формы колебаний.	См. главу 3 в [1], см. главу 8,10 в [2], см. главу 5 в [3], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям № 1–3.	Изучение теоретического материала и практических приемов определения собственных частот и форм продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней.	См. главу 3 в [1], см. главу 8,10 в [2], см. главу 5 в [3], конспект лекций
Выполнение курсовой работы	Применение изученных теоретических вопросов и практических методов определения собственных частот и форм продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней.	См. главу 3 в [1], см. главу 8,10 в [2], см. главу 5 в [3], конспект лекций
Раздел № 4 «Вынужденные колебания стержней с распределенными параметрами»		
Подготовка к лекциям № 11–13. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов: Вынужденные продольные и крутильные колебания стержней. Вынужденные поперечные колебания стержней	См. главу 3 в [1], см. главу 8,10 в [2], см. главу 5 в [3], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям № 4–5.	Изучение теоретического материала и практических приемов расчета стержней при действии внешней вибрационной нагрузки	См. главу 3 в [1], см. главу 8,10 в [2], см. главу 5 в [3], конспект

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		лекций
Выполнение курсовой работы	Применение изученных теоретических вопросов и практических методов расчета стержней на действие внешней вибрационной нагрузки	См. главу 3 в [1], см. главу 8,10 в [2], см. главу 5 в [3], конспект лекций
Раздел № 5 «Приближенные методы расчета частот продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней»		
Подготовка к лекциям № 14–15. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов: Приближенные методы расчета частот продольных, крутильных и поперечных колебаний стержней.	См. главу 4 в [1] главу 9 в [2], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям № 6.	Изучение теоретического материала и практических приемов расчета стержней приближенными методами. Метод Релея; Метод Релея-Ритца, Метод Бубнова - Галеркина.	См. главу 4 в [1] главу 9 в [2], конспект лекций
Раздел № 6 «Сложные виды колебаний стержней»		
Подготовка к лекциям №16–22. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов: Колебания стержней с учетом внутреннего неупругого сопротивления. Поперечные колебания стержней на упругом основании. Изгибно-крутильные колебания стержней. Влияние поперечной силы. Влияние цепных усилий.	См. главу 3, 8 в [1], см. главу 8, 11 в [2], конспект лекций
Выполнение РГР	Применение изученных теоретических вопросов и практических методов определения собственных частот и форм изгибных колебаний стержней, несущих сосредоточенные массы.	См. главу 3, 8 в [1], см. главу 8,11 в [2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета о работе	Изучение экспериментальных методов определения собственных частот колебаний стержней.	См. главу 3, 8 в [1], см. главу 8,11 в [2], конспект лекций
Раздел № 7 «Колебания тел особой геометрической формы»		
Подготовка к лекциям №23–29. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой,	Самостоятельное изучение вопросов: Колебания стержней переменного поперечного сечения. Колебания струн. Поперечные колебания пластин. Колебания мембран. Колебания	См. главы 3, 5 в [1], см. главу 8 в [2], конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами	оболочек.	
Подготовка к лабораторным работам № 2–3 и оформление отчета о работе	Изучение экспериментальных методов определения собственных частот колебаний струн, пластин.	См. главы 3, 5 в [1], см. главу 8 в [2], конспект лекций
Раздел № 8 «Элементы устойчивости движения механических систем»		
Подготовка к лекциям № 30–31. Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов: Устойчивость стационарных режимов движения механических систем. Устойчивость неконсервативных автономных систем с постоянными параметрами.	см. главу 5 в [2], главы 1,2 в [4], конспект лекций

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением).
2	MicrosoftOfficeProfessional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	MathCAD Education	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	ANSYS Academic Research	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
• 1	<ul style="list-style-type: none"> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 	<ul style="list-style-type: none"> Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
• 2	<ul style="list-style-type: none"> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 	<ul style="list-style-type: none"> Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
• 3	<ul style="list-style-type: none"> Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-111). 	<ul style="list-style-type: none"> Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
• 4	<ul style="list-style-type: none"> Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330). 	<ul style="list-style-type: none"> Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.06 МЕХАНИКА КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика контактного взаимодействия»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/ специальность	01.04.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретическая и прикладная механика

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ,

СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области механики контактного взаимодействия (классической механики абсолютно твердого тела).

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2 Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – З(ПК-2)-1.1	основы механики контактного взаимодействия: понятия, формулировки, название методов решения контактных задач – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – У(ПК-2)-2.1	формулировать, анализировать и решать простейшие классические задачи механики контактного взаимодействия с помощью базовых инструментов математического и функционального анализа – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – В(ПК-2)-3.1	Постановкой и решением простейшие классические задачи механики контактного взаимодействия с помощью базовых инструментов математического и функционального анализа, а также с помощью численных методов – РО-3

<i>ПК-3Способность применять математически сложные алгоритмы в современныхспециализированных программных комплексах при решении задач механики прикладной направленности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов– З(ПК-3)-1.1	базовые положения, терминологию и методологию механики контактного взаимодействия – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – У(ПК-3)-2.1	Выбирать, использовать и разрабатывать простейшие методы численного моделирования базовых классических задач механики контактного взаимодействия – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – В(ПК-3)-3.1	Простейшими методами численного моделирования базовых классических задач механики контактного взаимодействия – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Механика контактного взаимодействия» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч.(не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной работы		
1	Введение в механику контактных взаимодействий	6	0	0	0	0	20	26
2	Основной математический аппарат механики контактного	12	0	12	0	0	20	44

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной работы		
	взаимодействи я							
3	Методы решения задач механики контактного взаимодействи я	14	0	12	0	0	30	56
Промежуточная аттестация		<i>экзамен</i>						27
ИТОГО по дисциплине		32	0	24	0	0	61	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в механику контактных взаимодействий. Введение. Основные определения. История создания механики контактного взаимодействия. Введение в механику контактного взаимодействия.	PO-1
1	Простые задачи механики контактного взаимодействия. Краткий обзор механических свойств материалов Простые контактные задачи. Качественные методы оценки контактов с трехмерными упругими телами. Задачи.	PO-1
1	Теория Герца. Постановка задачи Герца о взаимодействии двух твердых тел. Решение задачи Герца. Точное решение задачи Герца.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	Приложение теории контакта Герца. Влияние упругих деформаций в эксперименте с перемещением зонда по поверхности. Природа адгезии. Модели адгезии твердых тел. Приложение теории контактного взаимодействия к работе АСМ.	РО-1
2	Основной математический аппарат механики контактного взаимодействия. Классификация задач теории упругости. Дельта-функция Дирака, ее свойства и применение к решению краевых задач. Фундаментальное решение дифференциального уравнения. Функция Грина краевых задач. Матрица Грина. Приведение краевой задачи к системе интегральных уравнений.	РО-1
2	Плоские задачи теории упругости (Часть 1). Система отсчета. Относительное движение поверхностей — скольжение, качение и верчение. Усилия, передаваемые через точку контакта. Поверхностные усилия. Примеры.	РО-1
2	Плоские задачи теории упругости (Часть 2). Упругое полупространство. Сосредоточенная нормальная сила. Сосредоточенная касательная сила. Распределенные нормальные и касательные усилия. Равномерные распределения усилий.	РО-1
3	Граничные условия в перемещениях, задаваемые в области нагружения. Классы граничных условий. Примеры.	РО-1, РО-2
3	Вдавливание жесткого штампа. Вдавливание плоского штампа с плоским основанием. Вдавливание штампа без проскальзывания. Частичное проскальзывание. Скользящий штамп. Усилия, параллельные оси у.	РО-1, РО-2, РО-4
3	Приведение основного уравнения плоской контактной задачи к задаче Дирихле для круга.	РО-1, РО-2
3	Некоторые методы решения задачи Дирихле для круга (Часть 1)	РО-1, РО-2
3	Некоторые методы решения задачи Дирихле для круга (Часть 2)	РО-1, РО-2
3	Решение основного уравнения плоской контактной задачи посредством функции комплексного переменного (Часть 1)	РО-1, РО-2
3	Решение основного уравнения плоской контактной задачи посредством функции комплексного переменного (Часть 2)	РО-1, РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Уравнение контактной задачи при наличии трения между сжимаемыми телами (Часть 1)	РО-1, РО-2
3	Уравнение контактной задачи при наличии трения между сжимаемыми телами (Часть 2)	РО-1, РО-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены планом

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела(подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Моделирование классической задачи Г. Герца о контакте двух сферических тел. Определение напряженно-деформированного состояния двух шаров, разработка приложения в ComsolMultiphysics.	PO-2, PO-5
	Моделирование классической задачи Г. Герца о контакте тел разной геометрии. Определение напряженно-деформированного состояния для разных тел простой геометрической формы, разработка приложения в ComsolMultiphysics.	PO-2, PO-5
3	Моделирование напряженного состояния при упругом контактировании твердых тел и создаваемые ими давления (Тип индентора - конус). Определение напряженно-деформированного состояния двух контактирующих тел в программном комплексе ComsolMultiphysics	PO-2, PO-5
	Моделирование напряженного состояния при упругом контактировании твердых тел и создаваемые ими давления (Тип индентора – круговой штамп). Определение напряженно-деформированного состояния двух контактирующих тел в программном комплексе ComsolMultiphysics	PO-2, PO-5
	Моделирование напряженного состояния при упругом контактировании твердых тел и создаваемые ими давления (Тип индентора – шар). Определение напряженнодеформированного состояния двух контактирующих тел в программном комплексе ComsolMultiphysics	PO-2, PO-5
	Моделирование напряженного состояния при упругом контактировании твердых тел и создаваемые ими давления (Тип индентора – усеченный конус). Определение напряженнодеформированного состояния двух контактирующих тел в программном комплексе ComsolMultiphysics	PO-2, PO-5
	Моделирование напряженного состояния при упругом контактировании твердых тел и создаваемые ими давления (Тип индентора – кольцо). Определение напряженнодеформированного состояния двух	PO-2, PO-5

№ раздела(подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	контактирующих тел в программном комплексе Comsol Multiphysics	

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены планом

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
1	Подготовка к лабораторным работам	РО-2, РО-5
1	Доведение заданий лабораторных работ до правильного результата и оформление отчета по работам	РО-3, РО-6
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
2	Подготовка к лабораторным работам	РО-2, РО-5
2	Доведение заданий лабораторных работ до правильного результата и оформление отчета по работам	РО-3, РО-6
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
3	Подготовка к лабораторным работам	РО-2, РО-5
3	Доведение заданий лабораторных работ до правильного результата и оформление отчета по работам	РО-3, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена во 2 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине (*модулю*)), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз
1	Попов, Валентин Леонидович. Механика контактного взаимодействия и физика трения. От нанотрибологии до динамики землетрясений / В. Л. Попов.—Москва: Физматлит, 2013.—352 с: ил.—ISBN 978-5-9221-14431.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
2	Саргсян А. Е. Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности. Основы теории с примерами расчетов. учебник для вузов. - М., Высшая школа, 2000. - 286 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
3	Ноздрин, Михаил Александрович, Шептунов Борис Васильевич. Контактные задачи вязкоупругих материалов в трибологии. Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2014. 108 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз
1	Маслов, Леонид Борисович. Численные методы на основе граничных интегральных уравнений теории упругости. Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015. 200 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
2	Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. [учебное пособие для вузов]. - под ред. Б. П. Демидовича, М., Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1967. – 368 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	7

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
---	---------------------------------	--	---------------

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение в механику контактного взаимодействия»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными	Вопросы: Введение. Основные определения. История создания механики контактного взаимодействия. Введение в механику контактного	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. главы 1 – 3 учебника [1]

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
ресурсами	взаимодействия	основной литературы.
Подготовка к лабораторным работам	Вопросы: Краткий обзор механических свойств материалов Простые контактные задачи. Качественные методы оценки контактов с трехмерными упругими телами. Задачи.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. См. главы 2 – 4 учебника [1] основной литературы, конспект лекций.
Доведение заданий лабораторных работ до правильного результата и оформление отчета по работам	Постановка задачи Герца о взаимодействии двух твердых тел. Решение задачи Герца. Точное решение задачи Герца.	Проверка решенных заданий, устранение недочетов, тестирование алгоритмов, методов, верификация результатов. Самостоятельное оформление элементов лабораторного вычислительного практикума. Самостоятельное написание текста отчета по проведенным работам.
Раздел № 2 «Основной математический аппарат механики контактного взаимодействия»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Классификация задач теории упругости. Дельта-функция Дирака, ее свойства и применение к решению краевых задач. Фундаментальное решение дифференциального уравнения. Функция Грина краевых задач. Матрица Грина. Приведение краевой задачи к системе интегральных уравнений.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. См. главы 2 – 4 учебника [1] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации, в частности изучение методических материалов [7.28].
Подготовка к лабораторным работам	Упругое полупространство. Сосредоточенная нормальная сила. Сосредоточенная касательная сила. Распределенные нормальные и касательные усилия. Равномерные распределения усилий	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. См. учебник [3] основной литературы, [1, 2] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы лабораторных занятий.
Доведение заданий лабораторных работ	Вдавливание плоского штампа с плоским основанием.	Проверка решенных заданий, устранение недочетов,

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
до правильного результата и оформление отчета по работам	Вдавливание штампа без проскальзывания. Частичное проскальзывание. Скользящий штамп. Усилия, параллельные оси u .	тестирование алгоритмов, методов, верификация результатов. Самостоятельное оформление элементов лабораторного вычислительного практикума. Самостоятельное написание текста отчета по проведенным работам.
Раздел № 3 «Методы решения задач механики контактного взаимодействия»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Постановка задачи. Решение задачи в круге. Решение задачи в кольце. Решение задачи в прямоугольнике.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. См. главы 4 – 6 учебника [1] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации, в частности изучение методических материалов.
Подготовка к лабораторным работам	Решение задачи Дирихле методом Фурье	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. См. главы 2 – 4 учебника [1] основной литературы, конспект лекций.
Доведение заданий лабораторных работ до правильного результата и оформление отчета по работам	Первая основная граничная задача. Вторая основная граничная задача.	Проверка решенных заданий, устранение недочетов, тестирование алгоритмов, методов, верификация результатов. Самостоятельное оформление элементов лабораторного вычислительного практикума. Самостоятельное написание текста отчета по проведенным работам.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
26	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением).
27	MicrosoftOffice	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением).
28	Comsol Multiphysics	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	группы). Доска маркерная, набор маркеров.
4	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-107).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров. Испытательные машины для проведения экспериментов на растяжение-сжатие, кручение, изгиб тестовых образцов и исследование механических свойств материалов. Измерительное оборудование и учебно-испытательные стенды по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.
4	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.07 ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория пластичности»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Выпускающая кафедра	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ
РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины «Теория пластичности» являются получение студентами систематизированных знаний, приобретении умений, навыков в области механики деформируемых тел при пластической деформации.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-1 – Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи прикладной направленности, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики (ПК-1.1.1).	основные понятия, уравнения теории пластичности, основы и методологию построения решений прикладных задач расчета напряжений и перемещений в деформируемых телах при различных видах нагрузений – РО-1.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных методов моделирования (ПК-1.2.1).	реализовывать алгоритмы математических моделей деформируемых тел с учетом механических и физических свойств материала на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования задач теории пластичности – РО-2.
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом - (ПК-1.3.1).	решения характерных задач прикладной направленности по расчету напряжений и перемещений в деформируемых телах при пластической деформации в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом. РО-3.
<i>ПК-2 – Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование.</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике - (ПК-2.1.1)	теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента применительно к расчету деформируемых тел в пластическом состоянии. – РО-4.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний - (ПК-2.2.1)	использовать физические и компьютерные модели деформированных тел при пластической деформации, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач расчета напряжений и перемещений на основе полученных теоретических знаний – РО-5.
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики - (ПК-2.3.1).	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования для решения стандартных типовых задач механики деформируемого тела при пластической деформации - РО-6.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория пластичности» относится к базовой части Блока Б1. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (объема) приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость (объем), часы						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль	Самостоятельная работа	Всего часов
Семестр 7								
1	Теории пластичности	18	4			9	24	55

2	Плоская деформация в теории пластичности	8	4			9	24	45
3	Предельное состояние	6	4			9	25	44
		32	12			27	73	144
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						
ИТОГО по дисциплине		144						

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
Семестр 7			
1	1. Введение. Тензор напряжений. Геометрическое изображение напряженного состояния. Звезда Пелчинского для напряжений.	2	РО-1, РО-4,
	2. Тензор деформаций. Геометрическое изображение деформированного состояния. Звезда Пелчинского для деформаций.	2	РО-1, РО-4,
	3. Приращения деформаций. Скорости деформаций.	2	РО-1, РО-4,
	4. Зависимости между деформациями и напряжениями для упругого изотропного тела.	2	РО-1, РО-4,
	5. Условия начала пластичности для анизотропного тела.	2	РО-1, РО-4,
	6. Поверхность пластичности. Постулат Друкера. Ассоциированный закон течения.	2	РО-1, РО-4,
	7. Теория течения.	2	РО-1, РО-4,
	8. Теория малых упруго-пластических деформаций. Экспериментальная проверка теории течения и малых упруго-пластических деформаций.	2	РО-1, РО-4,
	9. Разгрузка. Остаточные напряжения и деформации. Теория пластичности изотропного материала с анизотропным упрочнением.	2	РО-1, РО-4,
2	10. Действительная диаграмма растяжения. Напряженное состояние в шейке. Схематизация диаграмм деформирования.	2	РО-1, РО-4,
	11. Основные уравнения плоской деформации. Линии скольжения.	2	РО-1, РО-4,

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
	12. Граничные условия для напряжений. Свойства линий скольжений. Простые поля напряжений.	2	РО-1, РО-4,
	13. Поля скоростей. Линии разрыва	2	РО-1, РО-4,
3	14. Статическая и кинематическая теоремы. Предельное состояние при изгибе.	2	РО-1, РО-4,
	15. Предельное состояние скрученного стержня произвольного поперечного сечения.	2	РО-1, РО-4,
	16. Основные уравнения задачи предельного состояния круглых и кольцевых пластин. Понятие о приспособляемости.	2	РО-1, РО-4,

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия (семинара)	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1,2	1	Определить предельные напряжения при упруго-пластичном состоянии толстостенной трубы, нагруженной внутренним давлением и осевой силой.	4	РО-2, РО-5,
3,4	2	Определить напряжения во вращающемся диске постоянной толщины с постоянной угловой скоростью	4	РО-2, РО-5,
5	3	Определить предельные нагрузки при растяжении-сжатии и изгибе.	2	РО-2, РО-5,
6	3	Определить предельные нагрузки при кручении.	2	РО-2, РО-5,
ИТОГО по дисциплине			12	

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
семестр 7			
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической	10	РО-1, РО-4,

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
	литературой, электронными ресурсами.		
1	Подготовка к практическим занятиям.	10	РО-2, РО-5,
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	10	РО-1, РО-4,
2	Подготовка к практическим занятиям.	10	РО-2, РО-5,
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	10	РО-1, РО-4,
3	Подготовка к практическим занятиям.	11	РО-2, РО-5,
Итого		61	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии в форме экзамена (7 семестр).

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Малинин, Николай Николаевич. Прикладная теория пластичности и ползучести: Учебник для бакалавриата и магистратуры/ Н.Н. Малинин.– М.:Юрайт, 2019. – 402 с.	<i>фонд библиотеки ИГЭУ</i>	4

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Биргер, Исаак Аронович. Расчёт на прочность деталей машин: справочник / И. А. Биргер, Б. Ф. Шорр, Г. Б. Иосилевич.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1993.—640 с: ил	<i>фонд библиотеки ИГЭУ</i>	4

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		работ обучающихся ИГЭУ	
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Теории пластичности»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Геометрическое изображение напряженного состояния. Звезда Пелчинского для напряжений, деформаций. Приращения деформаций. Скорости деформаций. Условия начала пластичности для анизотропного тела. Поверхность пластичности. Постулат Друкера. Ассоциированный закон течения. Теория пластичности изотропного материала с анизотропным	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 1-4 [1], глава 22[2], основной литературы; главы 1,18,27 [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	<p>упрочнением. Вопросы: Понятие напряженно-деформированного состояния в точке тела. Звезда Пелчинского для напряжений и деформаций. Условия начала пластичности для анизотропного тела. Постулат Друкера.</p>	<p>систематизация информации.</p>
<p>Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Предельные напряжения в стержневой статически неопределимой системе. Напряжения в толстостенной трубе, нагруженной внутренним давлением и осевой силой. Напряжения в сферических и цилиндрических оболочках.</p>	<p>Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 1-4 [1] основной литературы; главы 1, 18, 27 [1] дополнительной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.</p>
<p>Раздел № 2 «Плоская деформация в теории пластичности»</p>		
<p>Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами</p>	<p>Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Схематизация диаграмм деформирования. Основные уравнения плоской деформации. Линии скольжения. Граничные условия для напряжений. Поля скоростей. Линии разрыва. Вопросы: Основные уравнения плоской деформации. Граничные условия для напряжений. Поля скоростей. Линии разрыва.</p>	<p>Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной литературы. См. глава 2 [1] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации</p>
<p>Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Деформации в сферических и цилиндрических оболочках, нагруженных внутренним давлением.</p>	<p>Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной литературы. См. глава 2 [1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.</p>
<p>Раздел № 3 «Предельное состояние»</p>		
<p>Работа с конспектами лекций, учебно-</p>	<p>Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы).</p>	<p>Чтение и усвоение материала, изложенного</p>

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	Статическая и кинематическая теоремы. Предельное состояние при изгибе, кручении стержня произвольного сечения. Предельные состояния круглых и кольцевых пластин. Понятие о приспособляемости. Вопросы: Статическая и кинематическая теоремы. Предельное состояние при изгибе, кручении.	на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 10[1] основной литературы; главы 17,18,27[1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Предельные нагрузки при изгибе, кручении.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 10[1] основной литературы; главы 17,18,27 дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	ANSYS Academic Research	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6	COMSOL MULTIPHYSICS	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
7	КОМПАС	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Помещения для	Специализированная мебель для обучающихся

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330, А-429а).	(количество посадочных мест –не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.08 ТЕОРИЯ ОБОЛОЧЕК

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория оболочек»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	<u>Академический бакалавриат</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Выпускающая кафедра	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ
РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины «Теория оболочек» являются получение студентами систематизированных знаний, приобретении умений, навыков в области линейной теории тонкостенных упругих оболочек.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине– знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ
РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины «Теория оболочек» являются получение студентами систематизированных знаний, приобретении умений, навыков в области линейной теории тонкостенных упругих оболочек.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине– знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-1– Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи прикладной направленности, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
знает теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики. З(ПК-7)	основные понятия, уравнения теории упругих оболочек, основы и методологию построения решений прикладных задач расчета упругих оболочек – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
умеет реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. У(ПК-7)	реализовывать алгоритмы математических моделей оболочек с учетом механических и физических свойств материала оболочек на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования задач линейной теории упругости, применительно к расчету упругих оболочек – РО-2.
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
имеет практический опыт решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом. В (ПК-7)	имеет практический опыт решения задач прикладной направленности по расчету оболочек в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом. РО-3.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2 – Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование.</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
знает теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике. З(ПК-8)	знает теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента применительно к расчету упругих оболочек.– РО-4.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
умеет использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний. - У(ПК-8)	умеет использовать физические и компьютерные модели оболочек, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач расчета оболочек на основе полученных теоретических знаний в области расчета оболочек – РО-5.
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
имеет практический опыт использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики. В(ПК-8)	Имеет практический опыт использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики, применяемых к расчету оболочек РО-6.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория оболочек» относится к дисциплинам вариативной части Блока Б1. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (объема) приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость (объем), часы						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль	Самостоятельна я работа	Всего часов
Семестр 8								
1	Основные уравнения теории упругих оболочек	14	4			9	20	47
2	Безмоментная теория оболочек	8	10			9	20	47
3	Моментная теория оболочек	10	10			9	21	50
		32	24			27	61	144
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						
ИТОГО по дисциплине		144						

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
Семестр 8			
1	1. Основные понятия и определения, формы оболочек. Сведения из теории поверхностей: первая квадратичная форма, вычисление коэффициентов первой квадратичной формы.	2	PO-1, PO-4,
	2. Сведения из теории поверхностей: вторая квадратичная форма и вычисление коэффициентов. Правила дифференцирования координатных ортов. Соотношения Кодацци - Гаусса.	2	PO-1, PO-4,
	3. Основные гипотезы теории оболочек. Основные дифференциальные уравнения равновесия моментной теории оболочек.	2	PO-1, PO-4,
	4. Основные дифференциальные уравнения равновесия моментной и безмоментной (мембранной) теорий оболочек (продолжение).	2	PO-1, PO-4,
	5. Вывод геометрических уравнений моментной теории оболочек	2	PO-1, PO-4,
	6. Вывод геометрических уравнений моментной теории	2	PO-1, PO-4,

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
	оболочек (продолжение).		
	7. Физические уравнения моментной теории оболочек. Формулировка граничных условий.	2	РО-1, РО-4,
2	8. Безмоментное напряженное состояние и условия существования. Общие уравнения безмоментной теории оболочек вращения. Осесимметричная задача оболочек вращения.	2	РО-1, РО-4,
	9. Общие уравнения безмоментной теории круговых цилиндрических оболочек и их решение. Границы применимости безмоментной теории.	2	РО-1, РО-4,
	10. Расчет круговой цилиндрической оболочки на произвольную внешнюю нагрузку, разложенную в ряд Фурье.	2	РО-1, РО-4, РО-7
	11. Расчет оболочек вращения по безмоментной теории на статическую нагрузку, периодически изменяющуюся в кругом направлении. Расчет конических оболочек по безмоментной теории.	2	РО-1, РО-4,
3	12. Моментная теория расчета оболочек: общие уравнения круговых цилиндрических оболочек, круговая цилиндрическая оболочка при осесимметричном нагружении.	2	РО-1, РО-4,
	13. Расчет оболочек вращения на симметричную нагрузку по моментной теории.	2	РО-1, РО-4,
	14. Метод расчленения для расчета оболочек по моментной теории. Понятие о краевом эффекте. Уравнение теории краевого эффекта для оболочек вращения.	2	РО-1, РО-4,
	15. Уравнение краевого эффекта для цилиндрической оболочки.	2	РО-1, РО-4,
	16. Уравнение краевого эффекта для сферической оболочки.	2	РО-1, РО-4,
ИТОГО по дисциплине		32	

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия (семинара)	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
-----------	-----------	---	-------------	---------------------------------

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия (семинара)	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	1	Определение коэффициентов первой квадратичной формы оболочек в сферической и цилиндрической системах координат.	2	РО-2, РО-5,
2	1	Определение коэффициентов второй квадратичной формы оболочек в сферической и цилиндрической системах координат.	2	РО-2, РО-5,
3	2	Расчет оболочек вращения по безмоментной теории в сферической системе координат на симметричную нагрузку (шаровой купол) от собственного веса, построение эпюр.	2	РО-2, РО-5,
4	2	Расчет усилий по безмоментной теории в шаровом куполе от симметричной равномерно-распределенной нагрузки в горизонтальной проекции, построение эпюр.	2	РО-2, РО-5,
5	2	Расчет гиперboloида вращения на собственный вес.	2	РО-2, РО-5,
6	2	Расчет усилий, напряжений, перемещений в вертикальной цилиндрической оболочке на собственный вес, круговую нагрузку.	2	РО-2, РО-5, РО-8
7	2	Расчет усилий, напряжений, перемещений в вертикальной цилиндрической оболочке на собственный вес, круговую нагрузку.	2	РО-2, РО-5,
11	3	Расчет стенки цилиндрического резервуара по моментной теории.	2	РО-2, РО-5,
12	3	Расчет цилиндрической оболочки на внутреннее давление, защемленной с двух сторон.	2	РО-2, РО-5,
13	3	Расчет цилиндрической оболочки на внутреннее давление, шарнирно опертой по концам. Контроль выполнения РГР.	2	РО-2, РО-5,
14	3	Изгиб длинной цилиндрической оболочки под нагрузкой, равномерно распределенной по круговому сечению и равномерно распределенной на конечной длине.	2	РО-2, РО-5,
15	3	Расчет цилиндрической оболочки, подкрепленной равноотстоящими кольцами на постоянное давление. Контроль выполнения РГР.	2	РО-2, РО-5, РО-8
ИТОГО по дисциплине			24	

3.3.2. Лабораторные работы (не предусмотрены)

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы (не предусмотрены)

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
семестр 8			
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	10,0	РО-1, РО-4,
1	Подготовка к практическим занятиям.	10,0	РО-2, РО-5,
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	10,0	РО-1, РО-4,
2	Подготовка к практическим занятиям.	10,0	РО-2, РО-5,
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	11,0	РО-1, РО-4,
3	Подготовка к практическим занятиям.	10,0	РО-2, РО-5,
Итого		61	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛ Я САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛ Я ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛ Я УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛ Я ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 8 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии в форме экзамена (8 семестр).

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется Фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Кац, Арнольд Моисеевич. Теория упругости: / А. М. Кац. —2-е изд., стер.—СПб.: Издательство «Лань», 2002. —208 с. — Учебники для вузов. Специальная литература).	<i>фонд библиотек и ИГЭУ</i>	29

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рекач, Владимир Германович. Руководство к решению задач прикладной теории упругости: [учебное пособие для вузов] / В. Г. Рекач.—Изд. 2-е., испр. и доп.—М.: Высшая школа, 1977.—215 с: ил.	<i>фонд библиотек и ИГЭУ</i>	24
2	Биргер, Исаак Аронович. Расчёт на прочность деталей машин: справочник / И. А. Биргер, Б. Ф. Шорр, Г. Б. Иосилевич.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1993.—640 с: ил	<i>фонд библиотек и ИГЭУ</i>	4

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		ИГЭУ	
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		библиотека «Киберленинка»	
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основные уравнения теории упругих оболочек»		

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Определение коэффициентов первой и второй квадратичных форм оболочек в сферической и цилиндрической системах координат. Основные дифференциальные уравнения равновесия моментной и безмоментной (мембранной) теорий оболочек. Геометрические, физические уравнения моментной теории оболочек. Вопросы: Понятие оболочки. Коэффициенты первой и второй квадратичных форм оболочек. Главные радиусы кривизны. Классификация форм поверхности оболочек. Дифференциальные уравнения равновесия моментной и безмоментной (мембранной) теорий оболочек. Геометрические, физические уравнения моментной теории оболочек	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 8 [1] основной литературы; глава 6 [1] глава 24 [2], дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Определение коэффициентов первой и второй квадратичных форм оболочек в сферической и цилиндрической системах координат	Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 8 [1] основной литературы; глава 6 [1], глава 24 [2] дополнительной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 2 «Безмоментная теория оболочек»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Безмоментное напряженное состояние и условия существования. Общие уравнения безмоментной теории оболочек вращения. Осесимметричная задача оболочек вращения. Общие уравнения безмоментной теории круговых цилиндрических оболочек и их решение. Границы применимости безмоментной теории.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 8 [1] основной литературы; глава 6 [1], глава 24 [2] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	<p>Расчет круговой цилиндрической оболочки на произвольную внешнюю нагрузку, разложенную в ряд Фурье. Расчет оболочек вращения по безмоментной теории на статическую нагрузку, периодически изменяющуюся в кругом направлении. Расчет конических оболочек по безмоментной теории. Вопросы: Условия существования безмоментного состояния. Общие уравнения безмоментной теории оболочек вращения, круговых цилиндрических оболочек, конических оболочек и их решения на различные нагрузки.</p>	<p>Самостоятельный поиск и систематизация информации</p>
<p>Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Расчет усилий по безмоментной теории от симметричной равномерно-распределенной нагрузки в сферической и цилиндрической оболочках. Расчет оболочек по безмоментной теории, находящихся под действием равномерного внутреннего давления и давления воды.</p>	<p>Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 8 [1] основной литературы; глава 6 [1], глава 24 [2] дополнительной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.</p>
<p>Выполнение РГР/КР и оформление отчета по решенным задачам</p>	<p>Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР/КР, соответствующих постановкам классических задач теории оболочек, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета РГР/КР.</p>	<p>Чтение основной и дополнительной литературы. См. глав 8 [1] основной литературы; глава 6 [1], глава 24 [2] дополнительной литературы, конспект лекций. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов РГР/КР.</p>
<p>Раздел № 3 «Моментная теории оболочек»</p>		
<p>Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными</p>	<p>Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Моментная теория расчета круговых цилиндрических оболочек на осесимметричную нагрузку: общие</p>	<p>Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной</p>

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
ресурсами	<p>уравнения, круговая цилиндрическая оболочка при осесимметричном нагружении. Моментная теория расчета оболочек вращения на осесимметричную нагрузку: общие уравнения. Метод расчленения для расчета оболочек по моментной теории. Понятие о краевом эффекте. Уравнения краевого эффекта для цилиндрических оболочек, оболочек вращения. Краевой эффект для сферической оболочки. «Полумоментная» теория цилиндрических оболочек Власова. Вопросы: Моментная теория расчета круговых цилиндрических оболочек, оболочек вращения. Метод расчленения для расчета оболочек по моментной теории. Понятие о краевом эффекте. Уравнения краевого эффекта для цилиндрических оболочек, оболочек вращения.</p>	<p>литературы. См. глава 8 [1] основной литературы; глава 6 [1], глава 24 [2] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации</p>
Подготовка к практическим занятиям	<p>Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Расчет стенки цилиндрического резервуара по моментной теории. Расчет цилиндрической оболочки на внутреннее давление, защемленной, шарнирно опертой с двух сторон. Изгиб длинной цилиндрической оболочки под нагрузкой, равномерно распределенной по круговому сечению и равномерно распределенной на конечной длине. Расчет цилиндрической оболочки, подкрепленной равноотстоящими кольцами на постоянное давление. Расчет сферической оболочки на собственный вес.</p>	<p>Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. глава 8 [1] основной литературы; глава 6 [1], глава 24 [2] дополнительной литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС</p>

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	ANSYS Academic Research	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6	COMSOL MULTIPHYSICS	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
7	КОМПАС	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	типа.	Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330, А-429а).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.09 КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Композиционные материалы»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целью освоения дисциплины является получение обучающимися систематизированного научного представления, знаний о строении, применении, свойствах, классификации, технологии изготовления композитов, основных положениях механики и методах расчета изделий из композиционных материалов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике (ПК-2.1.1)	теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике композитов– (РО-1).
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний (ПК-2.2.1)	использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики композитов на основе полученных теоретических знаний–(РО-2)
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики (ПК-2.3.1)	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении задач механике композитов–(РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Композиционные материалы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), учебного плана ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на

формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 49 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (объема) приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной		
1	Введение. Основные понятия и представления о композиционных материалах (КМ). Свойства композитов, их преимущества и недостатки. Предмет и задачи дисциплины.	2	0	0	0	0	4	6
2	Классификация КМ. Армирующие волокна и материалы.	2	2	0	0	0	5	9
3	Матрица КМ. Материалы матриц.	2	0	0	0	0	5	7
4	Технологии изготовления КМ и деталей на их основе.	6	4	0	0	0	15	25
5	Механика конструкций из композиционных материалов	8	6	0	0	0	20	34
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		20	12	0	0	0	49	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздел а)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	1. Введение. Основные понятия и представления о КМ. Свойства	РО-1

№ раздела (подраздел а)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	композитов, их преимущества и недостатки. Предмет и задачи дисциплины.	
2	2. Классификация КМ. Армирующие волокна и материалы.	PO-1
3	3. Матрица КМ. Материалы матриц.	PO-1
4	4. Технологии изготовления КМ и деталей на их основе.	PO-1
5	5. Введение в механику композитов. Упругие свойства волокнистых композитов. Обобщённый закон Гука для анизотропного тела. Эффективные модули упругости однонаправленного материала. Определение свойств композитов методами микромеханики.	PO-1, PO-2
	6. Основы теории прочности КМ. Структурный и феноменологический подходы. Критерии разрушения однонаправленного КМ.	PO-1, PO-2
	7. Зависимость вида разрушения однонаправленного КМ от типа напряженного состояния. Поверхности прочности.	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
• 2	Классификация КМ. Армирующие волокна и материалы.	PO-1, PO-2
• 4	Методы формообразования элементов из полимерных КМ: прессование, вакуумное и автоклавное формование.	PO-1, PO-2
• 4	Технологии изготовления полимерных КМ и деталей на их основе: метод намотки, контактное формование, напыление, полтрузия, роллтрузия.	PO-1, PO-2
• 5	Аналитический расчет эффективных модулей упругости однонаправленных волокнистых композитных материалов.	PO-2, PO-3
• 5	Аналитический расчет на прочность армированной балки.	PO-2, PO-3
• 5	Расчет на прочность армированной балки в программном комплексе ANSYS.	• PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы учебным планом не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1
	Подготовка к текущему контролю успеваемости	РО-1
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-1
	Подготовка к текущему контролю успеваемости	РО-1
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1
	Подготовка к текущему контролю успеваемости	РО-1
4	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-2
	Подготовка к текущему контролю успеваемости	РО-1, РО-2
5	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-2, РО-3
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3
	Подготовка к текущему контролю успеваемости	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛ Я САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛ Я ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛ Я УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛ Я ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХС Я ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Маслов, Л. Б. Расчёт эффективных характеристик композитных и пористых материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Б. Маслов ; Министерство образования и науки Российской Федерации ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печ. публикации.— http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120912521261400000745831	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
2	Носов, В.В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Носов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30427	ЭБС Лань	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
-------	---	--------	-------------

1	Носов, В.В. Механика неоднородных материалов : учебное пособие / В.В. Носов, И.В. Матвиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-2373-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/90061	ЭБС Лань	Электронный ресурс
---	---	-------------	--------------------

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АПОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant	Информационная	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	Plus\cons.exe	справочная система КонсультантПлюс	(из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Основные понятия и представления о КМ. Свойства композитов, их преимущества и недостатки. Предмет и задачи дисциплины».		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Введение. Основные понятия и представления о КМ. Свойства композитов, их преимущества и недостатки. Предмет и задачи дисциплины.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы.
Раздел № 2 «Классификация КМ. Армирующие волокна и материалы»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Классификация КМ по материаловедческому признаку, по геометрии и расположению компонентов, по видам комбинированного армирования, по природе компонентов, по геометрии армирующих элементов, по структуре компонентов, по схеме армирования (конструкционному принципу), по методам получения, по назначению (эксплуатационному принципу). Характеристики и свойства армирующих волокон и материалов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы.
Подготовка к практическим занятиям	Классификация КМ по материаловедческому признаку, по геометрии и расположению компонентов, по видам комбинированного армирования, по природе компонентов, по геометрии армирующих элементов, по структуре компонентов, по схеме армирования (конструкционному принципу), по методам получения, по назначению (эксплуатационному принципу). Характеристики и свойства армирующих волокон и материалов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы.
Раздел № 3 «Матрица КМ. Материалы матриц»		

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Матрицы композиционных материалов. Материалы матриц. Общая классификация композитов по виду связующего (матрицы). Характеристики и свойства терморезистивных и термопластичных полимерных матриц, металлических матриц. Способы совмещения волокон и матрицы (твёрдофазные, жидкофазные и осаждение). Укрупненная схема основных видов ПКМ. Краткая характеристика КМ в зависимости от схем армирования.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы.
Раздел 4 «Технологии изготовления КМ и деталей на их основе»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Основные этапы и операции технологического процесса изготовления КМ. Методы формообразования элементов из ПКМ (прессование, вакуумное и автоклавное формование, намотка, контактное формование, напыление, полтрузия, роллтрузия).	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы.
Подготовка к практическим занятиям	Технологии изготовления КМ и деталей на их основе.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы
Раздел 5 «Механика конструкций из композиционных материалов»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Упругие свойства волокнистых композитов. Обобщённый закон Гука для анизотропного тела. Эффективные модули упругости однонаправленного материала. Определение свойств композитов методами микромеханики. Основы теории прочности КМ. Структурный и феноменологический подходы. Критерии разрушения однонаправленного КМ. Зависимость вида разрушения однонаправленного КМ от типа напряженного состояния. Поверхности прочности.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы.
Подготовка к практическим занятиям	Механика конструкций из композиционных материалов. Эффективные модули	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	упругости однонаправленного материала. Аналитический расчет на прочность двухопорной балки разнородной упругости. Расчет на прочность двухопорной балки разнородной упругости в программном комплексе ANSYS Academic Research.	Чтение основной [1, 2] и дополнительной [3] литературы. Использование специализированного программного обеспечения ANSYS Academic Research.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	MathCAD 15 PRO ОС: Windows XP	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	ANSYS	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
4	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-107).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров. Испытательные машины для проведения экспериментов на растяжение-сжатие, кручение, изгиб тестовых образцов и исследование механических свойств материалов. Измерительное оборудование и учебно-испытательные стенды по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.
5	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
6	Помещения для	Специализированная мебель для обучающихся

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	(количество посадочных мест –не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.10 ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория надежности»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области теории надежности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 – Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи прикладной направленности, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики – ПК-1.1.1	Теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики применительно к задачам оценки надежности объектов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных методов моделирования – ПК-1.2.1	Реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных методов моделирования задач оценки надежности объектов – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом – ПК-1.3.1	Решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом оценки надежности объектов – РО-3
ПК-3 – Способность применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах при решении задач механики прикладной направленности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – ПК-3.1.1	Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – ПК-3.2.1	Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – РО-5

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – ПК-3.3.1	Использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория надежности» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 67 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, час						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основные понятия и определения теории надежности.	4	1	-	0	0	4	9
2	Количественные показатели надежности. Расчет оценок показателей по результатам испытаний. Математические модели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.	16	11	-	10	1	36	74
3	Надежность технических систем. Надежность систем, состоящих из невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов.	12	12	-	0	0	10	34
Промежуточная аттестация		Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		32	24	0	10	1	50	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
-----------	--	---------------------------------

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности. Стандартизация и сертификация в области надежности. Базовые понятия теории надежности на основе стандартов – международных (ТК 56 МЭК «Надежность») и Россия, СНГ (ТК 119 «Надежность в технике»).	PO-1, PO-4
	Понятие объекта. Классификация и характеристики отказов. Составляющие надежности (по ГОСТ 27.002). Основные показатели долговечности невосстанавливаемых объектов.	PO-1, PO-4
2	Основные показатели безотказности невосстанавливаемых объектов (статистическое и вероятностное определения): вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов.	PO-1, PO-4
	Основные показатели безотказности невосстанавливаемых объектов (статистическое и вероятностное определения): интенсивность отказов и числовые характеристики. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности. Выбор закона распределения наработки до отказа.	PO-1, PO-4
	Основное уравнение теории надежности. Математические модели надежности: экспоненциальное распределение и распределение Вейбулла.	PO-1, PO-4
	Математические модели надежности: нормальное и логарифмически-нормальное распределения наработки до отказа. Усеченное нормальное распределение.	PO-1, PO-4
	Понятие восстановления. Поток отказов. Ведущая функция и параметр потока отказов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов.	PO-1, PO-4
	Модель надежности восстанавливаемых объектов. Понятие о марковских случайных процессах.	PO-1, PO-4
3	Расчетная модель Колмогорова-Чепмена (модель дифференциальных уравнений для вероятностей состояний).	PO-1, PO-4
	Модель надежности восстанавливаемого элемента с простейшими потоками отказов и восстановлений.	PO-1, PO-4
	Понятие технической системы. Задачи и цели расчета надежности. Структурные логические схемы надежности. Классификация систем. Виды резервирования. Расчет надежности по логическим структурным схемам. Надежность основной системы с невосстанавливаемыми элементами.	PO-1, PO-4
	Надежность систем с нагруженным резервированием: целая и дробная кратность. Оптимизация нагруженного резервирования. Показатели эффективности резервирования.	PO-1, PO-4
	Смешанные системы. Методы расчета систем с перекрестными связями. Надежность систем с ненагруженным резервом целой и дробной кратности.	PO-1, PO-4
3	Дедуктивный метод оценки надежности систем. Основные положения математической модели. Принципы построения, анализ и упрощение дерева отказов.	PO-1, PO-4
	Надежность систем с восстанавливаемыми элементами без резервирования. Связь логической структурной схемы надежности и графа состояний системы.	PO-1, PO-4

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Надежность восстанавливаемых систем с резервированием.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Понятие объекта. Классификация и характеристики отказов. Составляющие надежности (по ГОСТ 27.002).	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Основное уравнение теории надежности. Математические модели надежности: экспоненциальное распределение наработки до отказа объекта.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Математические модели надежности: нормальное распределение наработки до отказа объекта.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Математические модели надежности: логарифмически-нормальное распределение и распределение Вейбулла наработки до отказа объекта.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности. Выбор закона распределения наработки до отказа.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Поток отказов. Ведущая функция и параметр потока отказов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Модель надежности восстанавливаемых объектов. Марковские случайные процессы. Расчетная модель Колмогорова-Чепмена (модель дифференциальных уравнений для вероятностей состояний).	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Модель надежности восстанавливаемого элемента с простейшими потоками отказов и восстановлений.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
3	Структурные логические схемы надежности. Классификация систем. Виды резервирования.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Расчет надежности по логическим структурным схемам. Надежность основной системы с невозстанавливаемыми элементами.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Расчет надежности по логическим структурным схемам. Надежность систем с нагруженным резервированием: целая и дробная кратность. Оптимизация нагруженного резервирования. Показатели эффективности резервирования.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Расчет надежности по логическим структурным схемам. Надежность систем с нагруженным резервированием: целая и дробная кратность. Оптимизация нагруженного резервирования. Показатели эффективности резервирования.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Надежность систем с ненагруженным резервом целой и дробной кратности.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
	Надежность систем с восстанавливаемыми элементами без резервирования.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
	Связь логической структурной схемы надежности и графа состояний системы. Надежность восстанавливаемых систем с резервированием.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ раздела	Наименование работы	проектирование (групповые работы)	(индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы)	Планируемые результаты обучения
2	Постановка задачи и выдача задания по теме: статистическая обработка результатов испытаний на надежность, расчет оценок показателей безотказности и выбор закона распределения наработки до отказа объекта.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Формирование статистического ряда с построением гистограммы распределения случайной величины наработки до отказа в форматах наработки и логарифма наработки до отказа.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Расчет статистических оценок показателей надежности с построением графиков оценок: плотность распределения, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы и вероятность отказов в форматах наработки и логарифма наработки до отказа.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Расчет статистических оценок основных числовых характеристик. Выбор теоретического закона распределения и проверка выбора по критерию согласия. Формирование выводов и заключения.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Защита курсовой работы в виде доклада с последующими ответами на поставленные вопросы.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-5
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
	Выполнение КР и оформление РПЗ. Подготовка к защите КР.	РО-3, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	РО-3, РО-6
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	РО-3, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
35	Колобов, А. Б. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—216 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015050513530420800000741233	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
36	Колобов, А. Б. Статистико-вероятностная оценка прочности и долговечности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017040414523066200000743411 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
37	Колобов, А. Б. Прочностная надежность и долговечность деталей машин и конструкций: учебное пособие / А. Б. Колобов; — Москва; Вологда, - Инфра-Инженерия, 2020.— 192 с.	фонд библиотек и ИГЭУ	12

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
7	Колобов, А.Б. Статистическая обработка результатов экспериментов и определение показателей надежности (Учебный модуль: "Прикладные задачи теории надежности"): методические указания по применению диалоговой вычислительной системы / А. Б. Колобов ; Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина, Каф.	фонд библиотек ИГЭУ	80

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	теоретической и прикладной механики ; под ред. С. С. Кораблева.—Иваново: Б.и., 1991.—36 с: ил.		
8	Колобов, А. Б. Теория вероятностей в моделях расчета надежности и задачах диагностики технического состояния: методические указания / А. Б. Колобов ; Государственный комитет Российской Федерации по высшему образованию, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики ; под ред. А. И. Муницына.—Иваново: Б.и., 1994.—35 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	18
9	Шашкин, В.В. Надёжность в машиностроении: справочник / под общей ред. В. В. Шашкина, Г. П. Карзова.—СПб: Политехника, 1992.—718 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	4

**7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	http://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	http://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основные понятия и определения теории надежности»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины). Вопросы: Стандартизация и сертификация в области надежности. Базовые понятия теории надежности на основе стандартов – международных и Россия, СНГ. Понятие объекта. Классификация и характеристики отказов. Составляющие надежности (по ГОСТ 27.002).	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1, осн. литература 6.1.1). Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (понятия теории надежности и объекта). Вопросы: Классификация и характеристики отказов. Составляющие надежности.	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1, осн. литература 6.1.1, гл. 2 осн. литература 6.1.2), доп. литература 6.2.1 – 6.2.3, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 2 «Количественные показатели надежности. Расчет оценок показателей по результатам испытаний. Математические модели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, основные математические модели, статистические методы обработки информации). Вопросы: Основные показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Математические модели надежности. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности. Законы распределения наработки до отказа. Поток отказов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Модель надежности восстанавливаемых объектов. Модель надежности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1-3, осн. литература 6.1.1) и доп. литературы 6.2.1-6.2.3. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	восстанавливаемого объекта с простейшими потоками отказов и восстановлений.	
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	Изучение практического материала (основные математические модели, статистические методы обработки информации, учебные примеры решения задач). Вопросы: Основные показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Математические модели надежности. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности. Законы распределения наработки до отказа. Поток отказов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Модель надежности восстанавливаемых объектов. Модель надежности восстанавливаемого объекта с простейшими потоками отказов и восстановлений.	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1-3, осн. литература 6.1.1, гл. 2 осн.. литература 6.1.2), доп. литература 6.2.1 – 6.2.3, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
Выполнение КР и оформление решенных (выполненных) разделов КР	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач КР, соответствующих постановкам классических задач теории надежности, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления разделов КР. Вопросы: Основные показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Математические модели надежности. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности. Законы распределения наработки до отказа.	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1-3, осн. литература 6.1.1, гл. 2 осн.. литература 6.1.2), доп. литература 6.2.1 – 6.2.3, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов разделов КР. Самостоятельное написание текста, оформление элементов КР, подготовка презентационного материала к защите.
Раздел № 3 «Надежность технических систем. Надежность систем, состоящих из невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, основные математические модели). Вопросы: Структурные логические схемы надежности. Виды резервирования. Расчет надежности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 2-4,

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	<p>по логическим структурным схемам. Показатели эффективности резервирования. Методы расчета систем с перекрестными связями. Надежность систем с ненагруженным резервом целой и дробной кратности. Дедуктивный метод оценки надежности систем. Принципы построения, анализ и упрощение дерева отказов. Связь логической структурной схемы надежности и графа состояний системы. Надежность восстанавливаемых систем с резервированием.</p>	<p>осн. литература 6.1.1) и доп. литературы 6.2.1-6.2.3. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.</p>
<p>Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю</p>	<p>Изучение практического материала (основные математические модели, учебные примеры решения задач). Вопросы: Структурные логические схемы надежности. Виды резервирования. Расчет надежности по логическим структурным схемам. Надежность систем с ненагруженным резервом целой и дробной кратностью. Дедуктивный метод оценки надежности систем. Принципы построения, анализ и упрощение дерева отказов. Связь логической структурной схемы надежности и графа состояний системы. Надежность восстанавливаемых систем с резервированием.</p>	<p>Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 2-4 осн. литература 6.1.1), доп. литература 6.2.1 – 6.2.3, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.</p>

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
• 1	• Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	• Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). • Доска маркерная, набор маркеров.
• 2	• Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	• Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). • Доска маркерная, набор маркеров.
• 3	• Лаборатория «Лаборатория	• Специализированная мебель для обучающихся

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	<p>(количество посадочных мест – не менее численности группы).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проектор. Экран. • Доска маркерная, набор маркеров. • Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. • Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
• 4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	<ul style="list-style-type: none"> • Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). <p>Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>

Б1.В.11 МЕТОДЫ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕХАНИКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕХАНИКИ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретическая и прикладная механика</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является:

- дать представление о методах измерения механических величин и методах математической формализации результатов;
- дать представление о метрологических характеристиках и специфике использования средств для измерения параметров вибрации и о методах и средствах вибрационных испытаний машин и приборов;
- дать практические навыки по выбору экспериментального оборудования и технической постановке эксперимента, проведению вибрационных испытаний и определению параметров вибрации исследуемого объекта.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике ПК-2.1.1	теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний ПК-2.2.1	использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики ПК-2.3.1	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Методы и техника экспериментальной механики» относится к блоку дисциплин по выбору ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 114 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Индивидуальные занятия (КП)	СРС	Всего часов
<i>Часть 1</i>							
1	Общие сведения о методах и средствах измерения вибрации	8				4	12
2	Механоэлектрические преобразователи	8		10		10	28
3	Датчики механических величин	4		10		10	24
4	Возбудители вибрации	4		10		6	20
5	Вибрационные испытания	4		14		6	24
Промежуточная аттестация по части 1		зачет					
ИТОГО по части 1		28		44		36	108
<i>Часть 2</i>							
6	Измерительные системы	4	10			22	36
7	Регрессионный анализ	4	10			22	36
8	Дисперсионный анализ	4	10			22	36
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен					36
ИТОГО по части 2		12	30			66	144
ИТОГО по дисциплине		40	30	44		102	252

3.2. Содержание теоретического раздела дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
<i>Часть 1</i>		
1.1	1. Колебательные процессы. Вибрация и удар. Основные виды вибрации.	РО-1
1.2	Понятие гармонических и полигармонических колебаний.	РО-1

	Понятие случайного процесса. Стационарные и нестационарные процессы.	
1.3	Частотные характеристики преобразователей. Переходные функции	PO-2
1.4	.Измерение параметров абсолютной и относительной вибрации. Теория приборов инерционного действия	PO-2
2.1	Классификация преобразователей, сравнительный анализ технических характеристик и областей применения.	PO-1
2.2	. Принцип действия и конструкция пьезоэлектрических преобразователей	PO-1
2.3	.Принцип действия, конструкция и свойства электродинамических, емкостных и индуктивных преобразователей	PO-2
2.4	Принцип действия, конструкция и свойства тензорезисторных и вихретоковых преобразователей. Заключительный обзор по теме модуля	PO-1
3.1	Классификация датчиков. Конструкция и способы установки датчиков линейной и угловой вибрации. Методы компенсации погрешностей.	PO-1 PO-2
3.2	.Конструкция и способы установки датчиков деформации, силы, давления и крутящего момента	PO-1 PO-2
4.1	Классификация методов возбуждения вибрации. Конструкция, свойства и область применения кинематических и центробежных вибровозбудителей. Принцип действия, конструкция и область применения пневматических и гидравлических возбудителей.	PO-1 PO-2
4.2	Принцип действия, конструкция и область применения электромагнитных вибровозбудителей. Принцип действия, конструкция и область применения электродинамических вибровозбудителей	PO-1 PO-2
5.1	Классификация, назначение и планирование вибрационных испытаний. Методы гармонических и полигармонических испытаний. Состав и особенности испытательных систем. Порядок проведения испытаний методом качающейся частоты.	PO-1 PO-2
5.2	Методы испытаний на широкополосную вибрацию. Архитектура и особенности испытательных комплексов. Методы виброударных испытаний. Состав испытательных комплексов. Методы определения собственных частот и декрементов затухания исследуемых объектов	PO-2
<i>Часть 2</i>		
6.1	Основные цели и краткая характеристика курса. Линейные преобразователи. Передаточная функция, АЧХ, ФЧХ. Классификация преобразователей.	PO-1, PO-2
6.2	.Метрологические характеристики цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей. Обзор типов ЦАП и АЦП.	PO-1, PO-2
7.1	Задача регрессионного анализа, связь с задачей идентификации. Линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов.	PO-1

	Оптимизация постановки эксперимента.	
7.2	.Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности Практическое использование регрессионного анализа. Оценка параметров модели при произвольной плотности распределения шума. Обобщенный метод наименьших квадратов.	PO-2
8.1	Дисперсионный анализ. F-критерий значимости регрессии	PO-1, PO-2
8.2	Оценка доверительных интервалов параметров регрессионной модели. Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности	PO-2

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ разд ела	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
6.1	Линейные преобразователи.	PO-2 PO-3
6.2	Частотные характеристики преобразователей	PO-3
6.3	Метрологические характеристики цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.	PO-2 PO-2
7.1	Метод наименьших квадратов. Оптимизация постановки эксперимента.	PO-3
7.2	Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности	PO-3
7.3	Практическое использование регрессионного анализа.	PO-2
7.4	Оценка параметров модели при произвольной плотности распределения шума.	PO-3
7.5	Обобщенный метод наименьших квадратов	PO-2
8.1	Дисперсионный анализ.	PO-3
8.2	F-критерий значимости регрессии	PO-2
8.3	Оценка доверительных интервалов параметров регрессионной модели	PO-3
8.4	Доверительный интервал для оценок функции регрессии	PO-2
8.5	Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности	PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты
--------	-----------------------------------	------------------------

ела		обучения
2.1	Конструкция пьезоэлектрических преобразователей	РО-2 РО-3
2.2	Конструкция и свойства электродинамических преобразователей	РО-3
2.3	Конструкция вихретоковых преобразователей	РО-3
3.1	Способы установки датчиков линейной и угловой вибрации.	РО-3
3.2	Методы компенсации погрешностей.	РО-2
3.3	Способы установки датчиков деформации, силы, давления и крутящего момента	РО-3
4.1	Конструкция кинематических и центробежных вибровозбудителей..	РО-2
4.2	Конструкция электромагнитных вибровозбудителей	РО-3
4.3	Конструкция электродинамических вибровозбудителей	РО-3
5.1	Методы определения собственных частот и добротностей осцилляторов во временной области	РО-3
5.2	Методы определения собственных частот и добротностей осцилляторов в частотной области	РО-2
5.3	Порядок проведения испытаний методом качающейся частоты.	РО-2
5.4	Архитектура и особенности испытательных комплексов	РО-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
<i>Часть 1</i>		
1	Изучение лекционного материала	РО-1, РО-2
2.1	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-2
2.2	Оформление работ	РО-3
3.1	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1
3.2	Оформление работ	РО-3
4.1	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-2
4.2	Оформление работ	РО-3
5.1	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-2
5.2	Оформление работ	РО-3
<i>Часть 2</i>		
6.1	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2
6.2	Поведение расчетов	РО-3

7.1	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
7.2	Поведение расчетов	РО-3
8.1	Подготовка к практическим занятиям	РО-1
8.2	Поведение расчетов	РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара: справочник: в 2 кн. / под ред. В. В. Клюева.—М.: Машиностроение, 1978. Кн. 1 / [Р. В. Васильева и др.].—1978.—448 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	7
2	Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.—2-е изд. стер.—М.: Высшая школа, 2002.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	53

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара: справочник: в 2 кн. / под ред. В. В. Клюева.—М.: Машиностроение, 1978. Кн. 2 / [А. С. Больших и др.].—1978.—439 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	4
2	Огурцов, Ф.Б. Исследование характеристик электродинамического преобразователя: методические указания к лабораторной работе № 2 / Ф. Б. Огурцов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретической и прикладной механики ; под ред. В. И. Шапина.—Иваново: Б.и., 2005.—12 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
3	Огурцов, Ф.Б. Экспериментальное определение параметров пьезоэлектрического преобразователя: методические указания к лабораторной работе № 1 / Ф. Б. Огурцов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретической и прикладной механики ; под ред. В. И. Шапина.—Иваново: Б.и., 2005.—12 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
4	Огурцов, Ф.Б. Основные виды вибрации и их характеристики: методические указания к лабораторной работе / Ф. Б. Огурцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики ; ред. В. И. Шапин.—Иваново: Б.и., 2011.—20 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
5	Огурцов, Ф.Б. Приборы инерционного действия: методические указания к лабораторной работе / Ф. Б. Огурцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	теоретической и прикладной механики ; ред. В. И. Шапин.—Иваново: Б.и., 2011.—16 с.		
6	Огурцов, Ф.Б. Тензометрия: учебное пособие / Ф. Б. Огурцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—56 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	38

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная	Свободный (с ограничением)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		библиотека РФ	доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 Общие сведения о методах и средствах измерения вибрации		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Изучение теоретического материала. Вопросы: Основные виды вибрации. Понятие гармонических и полигармонических колебаний. Понятие случайного процесса. Частотные характеристики преобразователей. Теория приборов инерционного действия	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1, 6.2.1, 6.2.4
Раздел № 2 Механоэлектрические преобразователи		
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала. Вопросы: конструкция пьезоэлектрических, электродинамических, емкостных индуктивных, тензорезисторных и вихретоковых преобразователей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной литературы 6.1.1
Оформление результатов работы	Оформление отчетов по лабораторным работам. Вопросы: конструкция пьезоэлектрических преобразователей, конструкция и свойства электродинамических преобразователей	Чтение дополнительной литературы 6.2.2, 6.2.4
Раздел № 3 Датчики механических величин		
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала. Вопросы: Классификация датчиков. Методы компенсации погрешностей. Конструкция и способы установки датчиков деформации, силы, давления и крутящего момента.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1, 6.2.1
Оформление результатов	Оформление отчетов по лабораторным работам.	Чтение дополнительной литературы 6.2.5, 6.2.6

работы	Вопросы: Конструкция и способы установки датчиков линейной и угловой вибрации.	
Раздел № 4 Возбудители вибрации		
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала. Вопросы: Конструкция, свойства и область применения кинематических, пневматических и гидравлических возбудителей. Принцип действия, конструкция и область применения электромагнитных и электродинамических вибровозбудителей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1, 6.2.1
Оформление результатов работы	Оформление отчетов по лабораторным работам. Вопросы: Конструкция кинематических и центробежных вибровозбудителей. Конструкция электродинамических вибровозбудителей	Чтение дополнительной литературы 6.2.2, 6.2.3
Раздел № 5 Вибрационные испытания		
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала. Вопросы: Методы определения собственных частот и добротностей осцилляторов. Методы гармонических и полигармонических испытаний. Методы испытаний на широкополосную вибрацию. Методы виброударных испытаний.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1, 6.2.1
Оформление результатов работы	Оформление отчетов по лабораторным работам. Вопросы: Методы определения собственных частот и добротностей осцилляторов Порядок проведения испытаний методом качающейся частоты.	Чтение дополнительной литературы 6.2.2, 6.2.3
Раздел № 6 Измерительные системы		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Вопросы: Линейные преобразователи. Передаточная функция, АЧХ, ФЧХ. Классификация преобразователей. Метрологические характеристики цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1, 6.2.1
Проведение расчетов по материалам занятий	Вопросы: Линейные преобразователи. Частотные характеристики преобразователей Метрологические характеристики цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей	Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1, 6.2.1
Раздел № 7 Регрессионный анализ		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Вопросы: Линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на

	Оптимизация постановки эксперимента. Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности. Обобщенный метод наименьших квадратов	лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.2
Проведение расчетов по материалам занятий	Вопросы: Метод наименьших квадратов. Оптимизация постановки эксперимента. Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности. Практическое использование регрессионного анализа. Оценка параметров модели при произвольной плотности распределения шума. Обобщенный метод наименьших квадратов	Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.2
Раздел № 8 Дисперсионный анализ		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Вопросы: Дисперсионный анализ. F-критерий значимости регрессии. Оценка доверительных интервалов параметров регрессионной модели. Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.2
Проведение расчетов по материалам занятий	Вопросы: Дисперсионный анализ. F-критерий значимости регрессии. Оценка доверительных интервалов параметров регрессионной модели. Доверительный интервал для оценок функции регрессии. Оценка адекватности модели. F-критерий неадекватности	Чтение основной и дополнительной литературы 6.1.2

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование специализированного программного обеспечения.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
---	---------------------------------------	---------------------

1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения лабораторных работ (А-107)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Лабораторное оборудование: разрывная машина; гидравлический пресс; крутильная машина; лабораторные стенды, запоминающий осциллограф, генератор синусоидального сигнала, усилитель мощности, пьезоакселерометры, виброметр.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.В.12 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Междисциплинарный проект»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины «Междисциплинарный проект» являются получение студентами систематизированных знаний, приобретении умений, навыков научно-исследовательской, проектировочной работы для решения конкретных инженерных задач в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине– знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 – Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи прикладной направленности, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы и методологию построения решений прикладных задач механики – ПК-2.1.1	основные методы построения решений прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
реализовывать алгоритмы математических моделей механических и физических процессов на базе языков и пакетов прикладных методов моделирования – ПК-2.2.1	работать с различными алгоритмами, реализованными в пакетах прикладных программ, для численного решения задач в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем – РО-2.
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом – ПК-2.3.1	решения задач механики прикладной направленности в соответствии с выбранным методом решения и построенным алгоритмом в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования сложных механических систем – РО-3
ПК-2 – Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – ПК-2.1.1	теоретические основы, принципы и особенности основных методов математического моделирования для решения теоретических и прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и сложных механических систем – РО-4; основные понятия о физических методах моделирования и принципы построения физических моделей в области механики деформируемого твердого тела и сложных

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	механических систем – РО-5
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – ПК-2.2.1	использовать основные методы математического моделирования, реализованные в универсальных программных комплексах, для решения теоретических и прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и сложных механических систем – РО-6; использовать физические методы моделирования сложных механических систем – РО-7
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – ПК-2.3.1	математического моделирования для решения стандартных теоретических и прикладных задач в области механики деформируемого твердого тела и сложных механических систем – РО-8; использования методов физического моделирования для решения задач деформируемого твердого тела и сложных механических систем в профессиональной деятельности – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Междисциплинарный проект» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 14 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

ла (п од)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы
-----------------	---	--

		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	курсовые самостоятельной		
1	Методология научного исследования и постановка темы проекта	0	0	0	4	0,4	24	28,4
2	Выполнение междисциплинарного проекта	0	0	0	8	1,6	70	79,6
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>зачет с оценкой</i>						
ИТОГО по дисциплине		0	0	0	12	2	94	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

3.3.2. Лабораторные работы

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ Раздела (подраздела)	Наименование работы	проектирование (групповые работы)	индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы	Планируемые результаты обучения
1	Научная проблема и цель исследований. Понятие и классификация теоретических и экспериментальных методов исследований. Виды математических и физических моделей и их классификация. Понятие новизны и оценка новизны научной проблемы. Форма изложения научных результатов исследования.	2	0,2	PO-1, PO-2
1	Формулировка темы проекта. Постановка темы исследования напряженно-деформированного состояния механической системы. Формулировка цели, задач, плана исследования.	2	0,2	PO-1, PO-2
2	Разработка методов исследования. Анализ и выбор методов исследования механической системы: аналитический, численный, экспериментальный.	2	0,4	PO-4

№ Раздела (подраздела)	Наименование работы	проектирование (групповые работы	(индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы	Планируе мые результаты обучения
	Разработка математических и физических моделей объекта исследования. Подготовка тестовых аналитических и физических моделей.			
2	Разработка численной модели. Построение конечно-элементной модели объекта исследования. Исследование качества конечно-элементной сетки и исследование сходимости численных решений.	2	0,4	PO-4
2	Верификация модели. Исследование достоверности модели путем проведения сравнений с тестовыми аналитическими решениями.	2	0,2	PO-6
2	Валидация модели. Проведение физических экспериментов и сравнение результатов испытаний с расчетными данными. Вывод об адекватности математической модели и достоверности методов исследования. Проведение заключительных исследований напряженно-деформированного состояния механической системы.	2	0,4	PO-5, PO-7
2	Защита курсового проекта		0,2	PO-3

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
семестр 8			
1	Изучение теоретического материала по методологии научного исследования и	8	PO-1, PO-3
1	Изучение теоретического материала по теме курсового проекта	8	PO-1, PO-3
1	Подготовка литературного обзора по теме курсового проекта, проведение критического анализ объекта исследований по литературному обзору.	8	PO-3
2	Разработка математической модели объекта изучения и экспериментального метода для исследования механической системы.	15	PO-8, PO-9
2	Проведение тестирования на достоверность математической модели (верификация) объекта исследований.	15	PO-8
2	Проведение численных экспериментов на математических моделях (валидация) объекта изучения.	15	PO-8, PO-9
2	Проведение основной серии численных экспериментов	15	PO-8

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
	на математических моделях объекта изучения.		
2	Оформление результатов исследований, подготовка к защите курсового проекта.	10	РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии (8 семестр).

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
38	Бидерман, Вадим Львович. Теория механических колебаний: [учебник для вузов] / В. Л. Бидерман.—М.: Высшая школа, 1980.—408с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	17
39	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: учебник для втузов / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 1: Статика и кинематика.—1985.—240 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	42
40	Бутенин, Николай Васильевич. Курс теоретической механики: [учебник для втузов] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин.—3-е изд., исправ.—М.: Наука, 1985.—Т. 2: Динамика.—1985.—496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
41	Кац, Арнольд Моисеевич. Теория упругости: [учебник для вузов] / А. М. Кац.—Изд. 2-е, стер.—СПб.: Лань, 2002.—208 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	29
42	Колобов, Александр Борисович. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—216 с: ил. Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2015050513530420800000741233	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
43	Колобов, Александр Борисович. Основы теории и практики вибродиагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—248 с. Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2014102210151036100000743842	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс
44	Маслов, Леонид Борисович. Метод конечных элементов в механике сплошной среды: учебное пособие / Л. Б. Маслов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—148 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85
45	Ноздрин, Михаил Александрович. Некоторые прикладные задачи механики сплошной среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов специальности "Механика" / М. А. Ноздрин, Н. А. Щербакова ; Федеральное	ЭБС «Book onLime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/201304091627349861630000235_1		
46	Огурцов, Федор Борисович. Тензометрия: учебное пособие / Ф. Б. Огурцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—56 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
47	Самарский, Александр Андреевич. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов / А. А. Самарский ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.—Изд. 3-е, стер.—СПб: Лань, 2005.—288 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
20	Демидов, Сергей Петрович. Теория упругости: [учебник для вузов] / С. П. Демидов.—М.: Высшая школа, 1979.—432 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	6
21	Малинин, Николай Николаевич. Прикладная теория пластичности и ползучести: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Н. Малинин.—3-е изд., испр. и доп.—Москва: Юрайт, 2019.—402 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
22	Марчук, Гурий Иванович. Методы вычислительной математики: [учебное пособие для вузов] / Г. И. Марчук.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Наука, Главная редакция физико - математической литературы, 1989.—608 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
23	Поляхов, Николай Николаевич. Теоретическая механика: [учебник для вузов] / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков ; под ред. П. Е. Товстика.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 2000.—592 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9
24	Розин, Леонид Александрович. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л. А. Розин.—М.: Стройиздат, 1977.—129 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
25	Тимошенко, Степан Прокопьевич. Теория упругости / С. П. Тимошенко, Дж. Гудьер ; пер. с англ. М. И. Рейтмана, под ред. Г. С. Шапиро.—Изд. 2-е.—М.: Наука, Главная редакция физико - математической литературы, 1979.—560 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
26	Филатов, Юрий Евгеньевич. Введение в механику материалов и конструкций: учебное пособие / Ю. Е. Филатов.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2017.—320 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	4
27	Экспериментальная механика: в 2 кн. / под ред. А. Кобаяси ; пер. с англ., под ред. Б. Н. Ушакова.—М.: Мир, 1990. Кн. 1 /	Фонд библиотеки	5

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	С. Атлури [и др.] ; пер. с англ. Р. И. Непершина [и др.].—1990.—616 с: ил. Кн. 2 / А. Дюрелли [и др.] ; пер. с англ. Б. Н. Ушакова [и др.].—1990.—552 с: ил.	ИГЭУ	

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. https://allgosts.ru/01/140/gost_7.32-2017.pdf	База ГОСТов
2	ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. https://allgosts.ru/01/110/gost_2.105-95.pdf	База ГОСТов

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
34	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	свободный
35	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	по логину и паролю
36	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	свободный
37	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	по логину и паролю
38	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	по логину и паролю
39	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	по логину и паролю
40	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	по логину и паролю
41	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	свободный
42	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	свободный (с ограничением доступа)
43	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	свободный (из локальной сети ИГЭУ)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
44	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	свободный
45	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	свободный
46	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	свободный
47	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	свободный
48	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	свободный
49	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
50	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
51	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	свободный
52	http://catalog.viniti.ru	Информационная справочная система «Электронный каталог научно-технической литературы ВИНТИ РАН». Содержит опубликованные научные издания всех видов, поступающие на хранение в фонд ВИНТИ РАН; периодические издания из фондов других библиотек (БЕН РАН, ГПНТБ России и др.); электронные зарубежные и российские периодические издания, доступные ВИНТИ.	свободный
53	http://www.ipmnet.ru	Профессиональный сайт о современном состоянии и развитии фундаментальной и прикладной механики в России, включая	свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		профессиональные базы данных по механике.	
54	http://www.oem.ras.ru	Профессиональный сайт Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (ОЭММПУ). Содержит материалы по направлениям: теоретическая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва; механика твердого тела; физика и механика деформирования и разрушения; механика композиционных и наноматериалов; трибология.	свободный
55	http://www.mathnet.ru	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам и механикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.	свободный
56	http://www.soyuzmash.ru	Сайт профессионального объединения «Союз машиностроителей России» - это информационно-справочный портал, включающий актуальную информацию об исследованиях и текущих мероприятиях в области машиностроения.	свободный
57	http://www.mashportal.ru	Портал машиностроения – первый и один из самых авторитетных российских информационно-аналитических интернет-ресурсов для специалистов машиностроительного	свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		комплекса, содержит стандарты и аналитические обзоры по современным технологиям машиностроения.	
58	https://aviation21.ru	Профессиональный портал «Авиация России» содержит информационные и справочные материалы о гражданской авиации, пассажирских и боевых самолетах и вертолетах России, новости и историю развития российской и советской авиации.	свободный
59	https://rostec.ru	Сайт государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». Информация о лучших традициях отечественной инженерной мысли и новейших технологических разработках.	свободный
60	http://fea.ru	Сайт инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) – лидера в сфере цифрового проектирования и моделирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга, компьютерных технологий оптимизации и аддитивных технологий.	свободный
61	http://tesis.com.ru	Сайт инжиниринговой компании ТЕСИС: российский разработчик и поставщик инженерных решений для промышленных предприятий, исследовательских организаций, ВУЗов.	свободный
62	http://www.matweb.com	Профессиональная база данных «MatWeb». Содержит данные о механических и физических свойствах более 130 000 материалов, включая металлы,	по логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		пластики, полимеры, резины.	
63	https://www.ptc.com/ru	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного математического и алгоритмического программного обеспечения.	свободный
64	http://www.mssoftware.ru	Русскоязычный сайт производителя-разработчика специализированного программного обеспечения для численного решения задач механики.	свободный
65	https://www.ansys.com	Англоязычный сайт разработчика универсального конечно-элементного комплекса ANSYS.	свободный
66	https://www.3ds.com/products-services/simulia/	Англоязычный сайт разработчика универсального конечно-элементного комплекса SIMULIA/Abaqus.	свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Методология научного исследования»		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала. Понятие метода исследований. Классификация методов исследований. Виды моделей и их классификация. Постановка научной проблемы и цели исследований. Литературные источники и работа с ними. Новизна и оценка новизны научной проблемы. Практическая значимость научного исследования. Форма изложения научных результатов исследования. Вопросы: Теоретический, эмпирический методы исследований. Аксиоматический, гипотетический методы. Наблюдение, эксперимент, моделирование. Физические,	Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	математические, стохастические, имитационные модели. Цель исследования.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, постановка эксперимента, (математической модели)	Изучение теоретического материала по теме курсового проекта. Подготовка литературного обзора по теме курсового проекта, проведение критического анализ объекта исследований по литературному обзору. Вопросы: литературные источники и форма изложения результатов исследований.	Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел № 2 «Выполнение междисциплинарного проекта»		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, проведение экспериментов (численного эксперимента)	Разработка предлагаемых экспериментальных методов (математических моделей) объектов изучения. Проведение тестирования на достоверность экспериментальных методов (математических моделей) объектов исследований. Вопросы по теме курсового проекта. Проведение экспериментальных исследований (численных экспериментов на математических моделях) объектов изучения. Вопросы по теме курсового проекта.	Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	ANSYS Academic Research	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6	COMSOL MULTIPHYSICS	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
7	КОМПАС	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров. Испытательные машины для проведения экспериментов на растяжение-сжатие, кручение, изгиб тестовых образцов и исследование механических

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, текущего и промежуточного контроля (А-107).	свойств материалов. Измерительное оборудование и учебно-испытательные стенды по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.13 МЕХАТРОНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАТРОНИКА»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	01.03.03 «Механика и математическое моделирование»
Направленность (профиль)	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Электроники и микропроцессорных систем

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенции ПК-2.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 – умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – ПК-2.1.1	теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – ПК-2.2.1	использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – ПК-2.3.1	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Мехатроника» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 40 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование контроль самостоятельной	Самостоятельная работа		
1	Введение в предмет мехатроника	1					1	2
2	Математическое описание мехатронных систем	8	8				10	26
3	Интеллектуальные системы	6	4				5	15
4	Вопросы проектирования мехатронных систем	1					2	3
5	Управление мехатронными системами			12			14	26
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>зачет</i>						
ИТОГО по дисциплине		16	12	12			32	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздел а)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в предмет мехатроника	
2	Эквивалентирование механической части мехатронной системы	PO-1
	Математическое описание робототехнических систем. Кинематика манипулятора	PO-1
	Математическое описание робототехнических систем. Динамика манипулятора	PO-
	Построение системы управления манипулятором	PO-1
	Аналитическое описание электродвигательных устройств	PO-1
3	Искусственный интеллект. Принципы построения интеллектуальных систем	PO-1
	Методы нечеткой логики. Нечеткое множество. Функция	PO-1

№ раздела (подраздел а)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	принадлежности. Методы построения функций принадлежности. Логические операции над нечеткими множествами.	
	Методы нечеткой логики. Нечеткая и лингвистическая переменные. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечеткого вывода (Mamdani, Tsukamoto, Sugeno, Larsen). Методы приведения к четкости.	PO-1
	Методы нечеткой логики. Синтез нечеткого регулятора. Синтез нечеткого ПИ-регулятора.	PO-1
4	Вопросы проектирования мехатронных систем	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Эквивалентирование механической части электропривода согласно заданной функциональной схеме.	PO-2, PO-3
	Выбор электродвигателя для эквивалентированной системы. Математическое описание полученного объекта управления, оценка его динамических и статических характеристик	PO-2, PO-3
2	Решение задач кинематики и динамики манипулятора по его заданной кинематической схеме. Получение уравнений движения звеньев манипулятора	PO-2, PO-3
	Разработка структурной схемы математической модели манипулятора согласно заданной кинематической схеме по уравнениям движения звеньев манипулятора и исследование полученной математической модели манипулятора с заданными числовыми параметрами	PO-2, PO-3
3	Синтез для заданного объекта fuzzy-регулятора, функционирующего по заданным правилам	PO-2, PO-3
	Исследование полученной системы нечеткого управления	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	Исследование работы отдельных функциональных частей (датчиков и исполнительных элементов) робота LEGO. Реализация различных законов движения робота LEGO с использованием последовательных алгоритмов	PO-2, PO-3
5	Исследование работы отдельных функциональных частей (датчиков и исполнительных элементов) робота LEGO. Реализация алгоритма движения робота LEGO за/от приближающимся/удаляющимся препятствием с	PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	поддержанием постоянного расстояния до него	
	Исследование работы отдельных функциональных частей (датчиков и исполнительных элементов) робота LEGO. Реализация алгоритма движения робота LEGO по произвольной замкнутой траектории типа «черная линия»	PO-2, PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к ПК-1	PO-1
2	Работа с литературой по тематике раздела. Подготовка к практическому занятию № 1. Оформление письменного отчета по решенной задаче. Подготовка к защите	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с литературой по тематике раздела. Подготовка к практическому занятию № 2. Оформление письменного отчета по решенной задаче. Подготовка к защите	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с литературой по тематике раздела. Подготовка к практическому занятию № 3. Оформление письменного отчета по решенной задаче. Подготовка к защите	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с литературой по тематике раздела. Подготовка к практическому занятию № 4. Оформление письменного отчета по решенной задаче. Подготовка к защите	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с литературой по тематике раздела. Подготовка к практическому занятию № 5. Оформление письменного отчета по решенной задаче. Подготовка к защите	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с литературой по тематике раздела. Подготовка к практическому занятию № 6. Оформление письменного отчета по решенной задаче. Подготовка к защите	PO-1, PO-2, PO-3
4	Работа с литературой по тематике раздела.	PO-1, PO-2
5	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 1. Изучение возможностей графической среды разработки ПО LEGOMINDSTORMSNXT. Работа с литературой. Анализ результатов лабораторной работы № 1. Подготовка к защите	PO-2, PO-3
	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2. Изучение возможностей графической среды разработки ПО LEGOMINDSTORMSNXT. Работа с литературой. Анализ результатов лабораторной работы № 2. Подготовка к защите	PO-2, PO-3
	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 3. Изучение возможностей графической среды разработки ПО LEGOMINDSTORMSNXT. Работа с литературой. Анализ результатов лабораторной работы № 3. Подготовка	PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	к защите	
	Подготовка к ПК-2	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов компетенций, определенных ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Демидова, Г.Л. Регуляторы на основе нечеткой логики в системах управления техническими объектами: учебное пособие / Г.Л. Демидова, Д.В. Лукичев. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2017. – 81 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/110432	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Лебедев, С.К. Электроприводы и системы управления роботами и манипуляторами [Электронный ресурс]: методическое пособие / С.К. Лебедев, А.Н. Ширяев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2009. – 104 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916412592938700006927 .	ЭБС «Book onLine»	Электронный ресурс
3	Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А.П. Лукинов. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1166-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/2765	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Онищенко, Г.Б. Теория электропривода: учебник / Г.Б. Онищенко. – М.: Образование и исследование, 2013. – 352 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	25
5	Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие / Д.Э. Добриборщ, К.А. Артемов, С.А. Чепинский, А.А. Бобцов. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 108 с. – ISBN 978-5-8114-3634-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/110914	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
6	Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект: [учебное пособие для вузов] / Л.Н. Ясницкий. – М.: Академия, 2005. – 176 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	11

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Белов, А.А. Основы теории нечеткости: учебное пособие [для вузов] / А.А. Белов, Т.В. Гвоздева; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2005. – 120 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	81
2	Зенкевич, С.Л. Основы управления манипуляционными роботами: [учебник для вузов] / С.Л. Зенкевич, А.С. Ющенко. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Москаленко, В.В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. – М.: Академия, 2007. – 368 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
4	Чиликин, М. Г. Теория автоматизированного электропривода: [учебное пособие для вузов] / М.Г. Чиликин, В.И. Ключев, А.С. Сандлер. — М.: Энергия, 1979. — 616 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	63

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://mech.novtex.ru/jour/index	Сайт ежемесячного теоретического и прикладного научно-технического журнала «Мехатроника, автоматизация, управление». В журнале освещаются состояние и тенденции развития основных направлений в области	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		разработки, создания, внедрения и эксплуатации систем автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и технологическими процессами в промышленности, энергетике и на транспорте, а также современное состояние и перспективы развития мехатроники и робототехники – приоритетных направлений развития техносферы, интегрирующих механику, электронику, автоматику и информатику в целях совершенствования технологий производства и создания техники новых поколений. Особое внимание уделяется компьютерным методам и технологиям управления.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа, из них 40 часов аудиторных занятий и 32 часа, отведенных на самостоятельную работу студента.

Общие рекомендации по освоению дисциплины:

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
- бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции в соответствии с настоящей программой;

- до очередного практического занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;

- перед очередным практическим занятием провести сбор и выполнить анализ материалов, необходимых для решения последующей части задачи;

- изучить возможности графической среды разработки программного обеспечения LEGOMINDSTORMSNXT;

- перед написанием программ алгоритмы заданных функциональных движений роботов представить в виде блок-схем;

- выполнять поэтапную отладку составленного программного кода;

- с целью улучшения самостоятельной подготовки следует для проработки отдельных разделов использовать дополнительную литературу, а для более качественного усвоения материала подготовить вопросы по темам, вызвавшим затруднения в понимании.

Контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с Положением о системе «РИТМ» в ИГЭУ.

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
------------	--------------------------------	--------------

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение в предмет мехатроника»		
Подготовка к ПК-1	Самостоятельное изучение вопросов раздела 1. Работа с литературой по тематике раздела	См. конспект лекций, основную литературу /3/, а также дополнительную литературу /4/ (найти соответствующие разделы)
Раздел № 2 «Математическое описание мехатронных систем»		
Подготовка к практическому занятию № 1	Изучение теоретического материала раздела 2. Работа с литературой по тематике раздела. Оформление письменного отчета по решенной задаче и подготовка к защите	См. конспект лекций, основную литературу /4/, а также дополнительную литературу /3/, /5/ (найти соответствующие разделы)
Подготовка к практическому занятию № 2	Изучение теоретического материала раздела 2. Работа с литературой по тематике раздела. Оформление письменного отчета по решенной задаче и подготовка к защите	См. конспект лекций, основную литературу /3/, /4/, а также дополнительную литературу /3/, /5/ (найти соответствующие разделы)
Подготовка к практическому занятию № 3	Изучение теоретического материала раздела 2. Работа с литературой по тематике раздела. Оформление письменного отчета по решенной задаче и подготовка к защите	См. конспект лекций, основную литературу /2/, а также дополнительную литературу /2/ (найти соответствующие разделы)
Подготовка к практическому занятию № 4	Изучение теоретического материала раздела 2. Работа с литературой по тематике раздела. Оформление письменного отчета по решенной задаче и подготовка к защите	См. конспект лекций, основную литературу /2/, а также дополнительную литературу /2/ (найти соответствующие разделы)
Раздел № 3 «Интеллектуальные системы»		
Подготовка к практическому занятию № 5	Изучение теоретического материала раздела 3. Работа с литературой по тематике раздела. Оформление письменного отчета по решенной задаче и подготовка к защите	См. конспект лекций, основную литературу /1/, /3/, /6/, а также дополнительную литературу /1/ (найти соответствующие разделы)
Подготовка к практическому занятию № 6	Изучение теоретического материала раздела 3. Работа с литературой по тематике раздела. Оформление письменного отчета по решенной задаче и подготовка к защите	См. конспект лекций, основную литературу /1/, /3/, /6/, а также дополнительную литературу /1/ (найти соответствующие разделы)
Раздел № 4 «Вопросы проектирования мехатронных систем»		
Работа с литературой по	Самостоятельное изучение вопросов раздела 4.	См. конспект лекций, основную литературу /3/, а

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
тематике раздела		также дополнительную литературу /4/ (найти соответствующие разделы)
Раздел № 5 «Управление мехатронными системами»		
Подготовка к выполнению, выполнение, защита лабораторной работы № 1	Изучение теоретического материала раздела 5. Подготовка к защите. Работа с литературой по тематике раздела	См. основную литературу /3/, /5/ (найти соответствующие разделы). Ознакомиться с графической средой разработки программного обеспечения LEGOMINDSTORMSNXT
Подготовка к ПК-2	Изучение теоретического материала раздела 5. Работа с литературой по тематике раздела	См. основную литературу /3/, /5/, /7/ (найти соответствующие разделы)
Подготовка к выполнению, выполнение, защита лабораторной работы № 2	Изучение теоретического материала раздела 5. Подготовка к защите. Работа с литературой по тематике раздела	См. основную литературу /3/, /5/ (найти соответствующие разделы). Продолжить освоение графической среды разработки программного обеспечения LEGOMINDSTORMSNXT
Подготовка к выполнению, выполнение, защита лабораторной работы № 3	Изучение теоретического материала раздела 5. Подготовка к защите. Работа с литературой по тематике раздела	См. основную литературу /3/, /5/ (найти соответствующие разделы). Продолжить освоение графической среды разработки программного обеспечения LEGOMINDSTORMSNXT

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения;
- использование электронных средств моделирования программного комплекса MATLAB;

– использование графической среды разработки программного обеспечения LEGOMINDSTORMSNXT.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	MatLab + Simulink	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	LEGOMINDSTORMSNXT	Свободно распространяемое программное обеспечение

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности групп).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3	Лаборатория «кафедры Э и МС» для проведения занятий семинарского типа (А-244)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности подгруппы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Робот «LEGO».
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности групп). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**Б1.В.14 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Б1.В.ДВ.01.02 ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Б1.В.ДВ.02.01 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретическая и прикладная механика</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является:

- обучить базовым методам цифровой обработки сигналов;
- обучить методам математической формализации результатов испытаний, включая спектральный, корреляционный и регрессионный анализ;
- развить навыки использования вычислительной техники при решении задач автоматизированной обработки результатов эксперимента.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике ПК-2.1.1	теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний ПК-2.2.1	использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики ПК-2.3.1	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Автоматизация эксперимента» относится к блоку дисциплин по выбору ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 64 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	СРС	
1	Свойства цифровых систем	10		6			10	26
2	Цифровые КИХ-фильтры	6		8			10	24
3	Цифровые БИХ-фильтры	6		8			10	24
4	Дискретное преобразование Фурье	12		8			23	43
Промежуточная аттестация		экзамен						27
ИТОГО по курсу		34		30			53	144

3.2. Содержание теоретического раздела дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	Структура и состав автоматизированных систем для исследовательского эксперимента.	РО-1, РО-2
1.2	Дискретные системы с постоянными параметрами. Разностные уравнения.	РО-1
1.3	Z-преобразование. Решение разностных уравнений с использованием Z-преобразования	РО-2
1.4	Импульсная характеристика дискретных систем первого и второго порядка	РО-1
1.5	Частотная характеристика дискретных систем. АЧХ и ФЧХ систем первого и второго порядка. Классификация цифровых фильтров	РО-1
2.1	Структура и программная реализация фильтров. Свойства КИХ-фильтров. Обзор методов синтеза КИХ-фильтров.	РО-1 РО-2
2.2	Метод взвешивания коэффициентов	РО-1

2.3	Обзор взвешивающих окон (прямоугольное, Хемминга, Кайзера). Частотные характеристики окон и их влияние на свойства фильтра	PO-1
3.1	Свойства БИХ-фильтров. Аналоговые фильтры-прототипы. Синтез фильтров Баттерворта и Бесселя.	PO-1 PO-2
3.2	Обзор методов трансформации аналогового фильтра в дискретный. Преобразование типа фильтра.	PO-1
3.3	Метод прямого отображения дифференциалов: прямые и обратные разности. Билинейное Z-преобразование.	PO-1
4.1	Дискретное преобразование Фурье. Свойства ДПФ.	PO-1, PO-2
4.2	Использование ДПФ при вычислении сверток.	PO-1
4.3	Быстрое преобразование Фурье. Обзор алгоритмов БПФ. Обратное БПФ	PO-1
4.4	БПФ по основанию 2. Алгоритм с прореживанием по времени. Алгоритм с прореживанием по частоте. Практическое использование БПФ	PO-1
4.5	Спектральный анализ с применением БПФ. Использование взвешивающих окон.	PO-1
4.6	Быстрое вычисление сверток. Применение БПФ при расчете авто- и кросскорреляционных функций. Кепстральный анализ.	PO-1

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
1.1	Решение разностных однородных уравнений. Решение разностных неоднородных уравнений	PO-2 PO-3
1.2	Определение импульсных и частотных характеристик систем 1-го порядка	PO-3
1.3	Определение импульсных и частотных характеристик систем 2-го порядка	PO-3

2	Синтез цифрового КИХ-фильтра	PO-2 PO-3
3	Синтез цифрового рекурсивного фильтра	PO-2, PO-3
4.1	Дискретное преобразование Фурье. Спектральный анализ. Вычисление сверток.	PO-3
4.2	Корреляционный анализ. Выделение огибающей модулированных сигналов.	PO-2

3.3.3. Курсовые проекты (работы) по дисциплине

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

3.3.4. Домашние задания, типовые расчеты и т.п.

Не предусмотрены.

3.3.5. Рефераты

Рефераты не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
1.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-2
1.2	Оформление отчетов	PO-2, PO-3
2.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-2
2.2	Оформление отчетов	PO-3
3.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-2
3.2	Оформление отчетов	PO-2
4.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-3
4.2	Оформление отчетов	PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

– материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
129.	Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.—2-е изд. стер.—М.: Высшая школа, 2002.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	53
2.	Корнеенко, Виктор Павлович. Методы оптимизации: [учебник для вузов] / В. П. Корнеенко.—М.: Высшая школа, 2007.—664 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	11

6.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Огурцов Ф.Б. Регрессионный анализ. Методические указания к лабораторной работе. ИГЭУ, 2008. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201308151544199	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<u>3163100008731</u>		
2.	Осипов, Л. А. Обработка сигналов на цифровых процессорах. Линейно-аппроксимирующий метод: справочное пособие / Л. А. Осипов.—М.: Горячая линия-Телеком, 2001.—112 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
3.	Огарков, Михаил Алексеевич. Методы статистического оценивания параметров случайных процессов / М. А. Огарков.—М.: Энергоатомиздат, 1990.—206 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная	Свободный (с ограничением)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		библиотека РФ	доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 Свойства цифровых систем		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с свойствами цифровых систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с свойствами цифровых систем	Чтение основной литературы и дополнительной (6.1.1; 6.2.1)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 2 Цифровые КИХ-фильтры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с цифровыми КИХ фильтрами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с цифровыми КИХ фильтрами	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2; 6.2.2)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 3 Цифровые БИХ-фильтры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с цифровыми БИХ фильтрами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с цифровыми БИХ фильтрами	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1; 6.2.3)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 4 Дискретное преобразование Фурье		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с дискретным преобразованием Фурье	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с дискретным преобразованием Фурье	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1; 6.2.2)

Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
--------------------	-------------------	------------------------

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование специализированного программного обеспечения.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, групповых и индивидуальных	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	консультаций	
3	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения лабораторных работ (А-107)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности подгруппы). Лабораторное оборудование: разрывная машина; гидравлический пресс; крутильная машина; лабораторные стенды, запоминающий осциллограф, генератор синусоидального сигнала, усилитель мощности, пьезоакселерометры, виброметр.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.В.ДВ.02.02 ОБРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретическая и прикладная механика</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является:

- обучить базовым методам цифровой обработки сигналов;
- обучить методам математической формализации результатов испытаний, включая спектральный, корреляционный и регрессионный анализ;
- развить навыки использования вычислительной техники при решении задач автоматизированной обработки результатов эксперимента.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике ПК-2.1.1	теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний ПК-2.2.1	использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики ПК-2.3.1	использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Обработка динамического эксперимента» относится к блоку дисциплин по выбору ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 64 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	СРС	
1	Свойства цифровых систем	10		6			10	26
2	Цифровые КИХ-фильтры	6		8			10	24
3	Цифровые БИХ-фильтры	6		8			10	24
4	Дискретное преобразование Фурье	12		8			23	43
Промежуточная аттестация		экзамен						27
ИТОГО по курсу		34		30			53	144

3.2. Содержание теоретического раздела дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	Структура и состав автоматизированных систем для исследовательского эксперимента.	РО-1, РО-2
1.2	Дискретные системы с постоянными параметрами. Разностные уравнения.	РО-1
1.3	Z-преобразование. Решение разностных уравнений с использованием Z-преобразования	РО-2
1.4	Импульсная характеристика дискретных систем первого и второго порядка	РО-1
1.5	Частотная характеристика дискретных систем. АЧХ и ФЧХ систем первого и второго порядка. Классификация цифровых фильтров	РО-1
2.1	Структура и программная реализация фильтров. Свойства КИХ-фильтров. Обзор методов синтеза КИХ-фильтров.	РО-1 РО-2
2.2	Метод взвешивания коэффициентов	РО-1

2.3	Обзор взвешивающих окон (прямоугольное, Хемминга, Кайзера). Частотные характеристики окон и их влияние на свойства фильтра	PO-1
3.1	Свойства БИХ-фильтров. Аналоговые фильтры-прототипы. Синтез фильтров Баттерворта и Бесселя.	PO-1 PO-2
3.2	Обзор методов трансформации аналогового фильтра в дискретный. Преобразование типа фильтра.	PO-1
3.3	Метод прямого отображения дифференциалов: прямые и обратные разности. Билинейное Z-преобразование.	PO-1
4.1	Дискретное преобразование Фурье. Свойства ДПФ.	PO-1, PO-2
4.2	Использование ДПФ при вычислении сверток.	PO-1
4.3	Быстрое преобразование Фурье. Обзор алгоритмов БПФ. Обратное БПФ	PO-1
4.4	БПФ по основанию 2. Алгоритм с прореживанием по времени. Алгоритм с прореживанием по частоте. Практическое использование БПФ	PO-1
4.5	Спектральный анализ с применением БПФ. Использование взвешивающих окон.	PO-1
4.6	Быстрое вычисление сверток. Применение БПФ при расчете авто- и кросскорреляционных функций. Кепстральный анализ.	PO-1

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
1.1	Решение разностных однородных уравнений. Решение разностных неоднородных уравнений	PO-2 PO-3
1.2	Определение импульсных и частотных характеристик систем 1-го порядка	PO-3
1.3	Определение импульсных и частотных характеристик систем 2-го порядка	PO-3

2	Синтез цифрового КИХ-фильтра	PO-2 PO-3
3	Синтез цифрового рекурсивного фильтра	PO-2, PO-3
4.1	Дискретное преобразование Фурье. Спектральный анализ. Вычисление сверток.	PO-3
4.2	Корреляционный анализ. Выделение огибающей модулированных сигналов.	PO-2

3.3.3. Курсовые проекты (работы) по дисциплине
Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

3.3.4. Домашние задания, типовые расчеты и т.п.
Не предусмотрены.

3.3.5. Рефераты
Рефераты не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
1.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-2
1.2	Оформление отчетов	PO-2, PO-3
2.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-2
2.2	Оформление отчетов	PO-3
3.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-2
3.2	Оформление отчетов	PO-2
4.1	Подготовка к лабораторным занятиям	PO-1, PO-3
4.2	Оформление отчетов	PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

– материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
130.	Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.—2-е изд. стер.—М.: Высшая школа, 2002.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	53
2.	Корнеенко, Виктор Павлович. Методы оптимизации: [учебник для вузов] / В. П. Корнеенко.—М.: Высшая школа, 2007.—664 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	11

6.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Огурцов Ф.Б. Регрессионный анализ. Методические указания к лабораторной работе. ИГЭУ, 2008. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201308151544199	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<u>3163100008731</u>		
2.	Осипов, Л. А. Обработка сигналов на цифровых процессорах. Линейно-аппроксимирующий метод: справочное пособие / Л. А. Осипов.—М.: Горячая линия-Телеком, 2001.—112 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
3.	Огарков, Михаил Алексеевич. Методы статистического оценивания параметров случайных процессов / М. А. Огарков.—М.: Энергоатомиздат, 1990.—206 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная	Свободный (с ограничением)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		библиотека РФ	доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 Свойства цифровых систем		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с свойствами цифровых систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с свойствами цифровых систем	Чтение основной литературы и дополнительной (6.1.1; 6.2.1)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 2 Цифровые КИХ-фильтры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с цифровыми КИХ фильтрами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с цифровыми КИХ фильтрами	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2; 6.2.2)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 3 Цифровые БИХ-фильтры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с цифровыми БИХ фильтрами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с цифровыми БИХ фильтрами	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1; 6.2.3)
Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
Раздел № 4 Дискретное преобразование Фурье		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с дискретным преобразованием Фурье	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с дискретным преобразованием Фурье	Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1; 6.2.2)

Оформление отчетов	Оформление отчета	Самостоятельная работа
--------------------	-------------------	------------------------

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование специализированного программного обеспечения.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, групповых и индивидуальных	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	консультаций	
3	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения лабораторных работ (А-107)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности подгруппы). Лабораторное оборудование: разрывная машина; гидравлический пресс; крутильная машина; лабораторные стенды, запоминающий осциллограф, генератор синусоидального сигнала, усилитель мощности, пьезоакселерометры, виброметр.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б1.В.ДВ.03.01 ДИАГНОСТИКА МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Диагностика механических систем»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области диагностики механических систем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 – Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – ПК-2.1.1	Теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике применительно к задачам диагностики механических систем– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний– ПК-2.2.1	Использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – ПК-2.3.1	Использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – РО-3
ПК-3 – Способность применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах при решении задач механики прикладной направленности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – ПК-3.1.1	Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и	Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – РО-5

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
моделирования физических и механических процессов – ПК-3.2.1	
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – ПК-3.3.1	Использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Диагностика механических систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины по выбору Техническая диагностика, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, час						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	контроль самостоятельной		
1	Основные понятия и определения. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики. Задачи диагностирования при эксплуатации.	4	0	0	0	0	9	13
2	Технические и программные средства вибродиагностики. Нормативная база вибромониторинга. Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	10	10	0	0	0	21	41
3	Анализ вибрационных сигналов для целей диагностики. Прямой спектр.	8	6	0	0	0	15	29
4	Вибродиагностика основных дефектов механических систем. Информативные диагностические признаки.	10	8	0	0	0	16	34
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						27

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, час						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	самостоятельной		
ИТОГО по дисциплине		32	24	0	0	0	61(4)	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Основные понятия и определения. Техническая диагностика – средство повышения надежности и эффективности работы оборудования. Понятие диагностического признака. Техническое состояние объекта.	PO-1, PO-4
	Вибрационная диагностика. Формализация задачи, основные определения. Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики. Задачи диагностирования при эксплуатации.	PO-1, PO-4
2	Диагностические признаки вибрации для контроля технического состояния и прогнозирования работоспособности. Основные измеряемые параметры.	PO-1, PO-4
	Вибропреобразователи. Вибромониторинг и вибродиагностика в структуре техобслуживания по состоянию. Нормативная база вибромониторинга. Стандарты и рекомендации ГОСТ ИСО, МЭК.	PO-1, PO-4
	Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line».	PO-1, PO-4
	Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Обобщенная структура. Программное обеспечение нижнего и верхнего уровней системы «off-line».	PO-1, PO-4
	Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров. Модель деградации и виды прогнозирования.	PO-1, PO-4
3	Обработка вибрационных сигналов. Аналоговый и цифровой частотный анализ. Ряды и интеграл Фурье. Дискретное (ДПФ) и быстрое преобразование Фурье (БПФ).	PO-1, PO-4
	БПФ-анализаторы. АЦП и параметры спектра. Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Ограничения и полезные функции БПФ.	PO-1, PO-4
	Типы спектров и временные реализации. Основные требования при проведении вибродиагностики на основе спектрального анализа.	PO-1, PO-4
	Основные требования при проведении вибродиагностики на основе спектрального анализа.	PO-1, PO-4
4	Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов. Информативные диагностические признаки.	PO-1, PO-4
	Диагностика основных дефектов механических систем по прямому спектру вибрации: дисбалансы различного вида.	PO-1, PO-4
	Диагностика основных дефектов механических систем по прямому спектру вибрации: расцентровка валов и дефекты соединительных муфт.	PO-1, PO-4
	Диагностика основных дефектов механических систем по прямому спектру вибрации: ослабление жесткости опорной системы.	PO-1, PO-4
	Общее представление о других методах спектральной диагностики дефектов роторных машин.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Вибропреобразователи. Основные параметры и характеристики.	PO-2, PO-5
	Вибромониторинг и вибродиагностика. Нормативная база вибромониторинга. Стандарты и рекомендации ГОСТ ИСО, МЭК. Установка уровней гран зон состояний и предупреждения.	PO-2, PO-5
	Вибромониторинг и вибродиагностика. Нормативная база вибромониторинга. Оценка работоспособности и запаса работоспособности.	PO-2, PO-5
	Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line» - оценка основных характеристик.	PO-2, PO-5
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-2, PO-5
	Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Программное обеспечение нижнего и верхнего уровней системы «off-line».	PO-2, PO-5
	Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров. Модель деградации и виды прогнозирования.	PO-2, PO-5
	Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	PO-2, PO-5
3	Аналоговый и цифровой частотный анализ. Быстрое преобразование Фурье. Реализация.	PO-2, PO-5
	Быстрое преобразование Фурье. БПФ-анализаторы. АЦП и параметры спектра. Основные параметры и характеристики, функциональные связи.	PO-2, PO-5
	Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Типы спектров и временные реализации.	PO-2, PO-5
	Частотные диагностические признаки в спектрах и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов.	PO-2, PO-5
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-2, PO-5
4	Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	PO-2, PO-5
	Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов: дисбалансы различного вида.	PO-2, PO-5
	Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов: расцентровка валов и дефекты соединительных муфт.	PO-2, PO-5
	Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов: ослабление жесткости опорной системы.	PO-2, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ раздела	Наименование работы	проектирование (групповые работы	(индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы	Планируем ые результаты обучения
1	Цели и задачи вибромониторинга и вибродиагностики (структура и последовательность выполнения). Составление маршрутной карты и обоснование периодичности измерений вибрации.			РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Выбор нормативной базы вибромониторинга при широкополосном контроле вибрации (для приводимого объекта). Обоснование выбора. Технические и программные средства вибродиагностики.			РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Расчет основных информативных частот вибрации электропривода. Расчет частотных признаков дефектов в прямом спектре вибрации (по указанию преподавателя). Формирование выводов и заключения.			РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
	Выполнение РГР и оформление соответствующего раздела.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
	Выполнение РГР и оформление соответствующего раздела.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
4	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5
	Выполнение РГР и оформление соответствующего раздела.	РО-1, РО-4, РО-2, РО-5

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и практического опыта (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
48	Колобов, А. Б. Вибромониторинг промышленных машин: учебное пособие / А. Б. Колобов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 256 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
49	Колобов, А. Б. Вибродиагностика: теория и практика: учебное пособие / А. Б. Колобов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 252 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	12
50	Колобов, А. Б. Измерение и спектральный анализ вибрации для вибродиагностики: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2010. – 103 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	70

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
10	Колобов, А. Б. Основы теории и практики вибродиагностики	ЭБС	Электрон

№ п/	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	[Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново, 2014. – 248 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014102210151036100000743842 .	«Book on Lime»	- ный ресурс
2	Колобов, А. Б. Основы вибромониторинга машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново, 2019. – 248 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019102210151036100000745372 .		Электронный ресурс
3	Колобов, А. Б. Нормирование вибрации для оценки состояния роторных машин: учебно-методическое пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2012. – 64 с.	Фонд библиотек и ИГЭУ	60
4	Колобов, А. Б. Программные средства поддержки вибромониторинга промышленного оборудования [Электронный ресурс]: методические указания по дисциплине «Диагностика технических систем» / А. Б. Колобов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», Каф. теоретической и прикладной механики ; ред. Ф. Б. Огурцов. – Электрон. данные. – Иваново, 2007. – 60 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515474427523900005081 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Надёжность в машиностроении: справочник / под общей ред. В. В. Шашкина, Г. П. Карзова. – СПб.: Политехника, 1992. – 718 с.: ил.	Фонд библиотек и ИГЭУ	4

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	http://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	http://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АПОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
------------	---------------------------------------	--------------

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основные понятия и определения. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики. Задачи диагностирования при эксплуатации»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины). Вопросы: Понятие диагностического признака. Техническое состояние объекта. Вибрационная диагностика. Формализация задачи, основные определения. Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики. Задачи диагностирования при эксплуатации.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1, 5 осн. литература 6.1.1, гл. 1 осн. литература 6.1.2). Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (понятия вибрационной диагностики, диагностический признак, параметры технического состояния). Вопросы: Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики.	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, гл. 1 - 4 осн.. литература 6.1.2), доп. литература 6.2.1 – 6.2.4, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение РГР и оформление выполненных разделов РГР	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам задач диагностики механических систем, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления разделов РГР. Вопросы: Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики.	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1, 5 осн. литература 6.1.1, гл. 1 осн. литература 6.1.2), доп. литература 6.2.1 – 6.2.4, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов разделов КР. Самостоятельное написание текста, оформление элементов РГР.
Раздел № 2 «Технические и программные средства вибродиагностики. Нормативная база вибромониторинга. Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, основные программно-технические средства вибродиагностики, математические модели прогнозирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
ресурсами	<p>работоспособности). Вопросы: Основные измеряемые параметры. Вибропреобразователи. Нормативная база вибромониторинга. Стандарты и рекомендации ГОСТ ИСО, МЭК. Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line». Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Программное обеспечение нижнего и верхнего уровней системы «off-line». Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров. Модель деградации и виды прогнозирования.</p>	<p>литературы (см. глава 2 - 3 осн. литература 6.1.1, глава 2 осн. литература 6.1.2) и доп. литература 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.</p>
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	<p>Изучение практического материала (определения, термины, основные программно-технические средства вибродиагностики, математические модели прогнозирования работоспособности). Вопросы: Вибропреобразователи. Нормативная база вибромониторинга. Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line». Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.</p>	<p>Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 2 - 3 осн. литература 6.1.1, глава 2 осн. литература 6.1.2) и доп. литература 6.2.1 - 6.2.4, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.</p>
Выполнение РГР и оформление выполненных разделов РГР	<p>Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам задач диагностики механических систем, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления разделов РГР.</p>	<p>Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 2 - 3 осн. литература 6.1.1, глава 2 осн. литература 6.1.2) и доп. литература 6.2.1 - 6.2.4, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное</p>

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	Вопросы: Нормативная база вибромониторинга. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	выполнение расчетов разделов РГР. Самостоятельное написание текста, оформление элементов РГР.
Раздел № 3 «Анализ вибрационных сигналов для целей диагностики. Прямой спектр»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, математическая модель спектрального анализа). Вопросы: Обработка вибрационных сигналов. Аналоговый и цифровой частотный анализ. Быстрое преобразование Фурье. БПФ-анализаторы. АЦП и параметры спектра. Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Ограничения и полезные функции БПФ. Типы спектров и временные реализации. Основные требования при проведении вибродиагностики на основе спектрального анализа.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2, 3 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	Изучение практического материала (основные математические модели, учебные примеры решения задач). Вопросы: Аналоговый и цифровой частотный анализ. Быстрое преобразование Фурье. АЦП и параметры спектра. Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Ограничения и полезные функции БПФ. Типы спектров и временные реализации.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2, 3 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
Раздел № 4 «Вибродиагностика основных дефектов механических систем. Информативные диагностические признаки»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой,	Изучение теоретического материала (определения, термины, модель идентификации основных дефектов машин по частотным признакам).	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами	Вопросы: Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин. Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов. Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2-4 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (основные математические модели, учебные примеры решения задач). Вопросы: Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов. Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2-4 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
Выполнение РГР и оформление выполненных разделов РГР	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам задач диагностики механических систем, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления разделов РГР. Вопросы: Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов. Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2-4 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов разделов РГР. Самостоятельное написание текста, оформление элементов РГР.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
• 1	• Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	• Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). • Доска маркерная, набор маркеров.
• 2	• Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего	• Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). • Доска маркерная, набор маркеров.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	контроля и промежуточной аттестации.	
• 3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	<ul style="list-style-type: none"> • Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). • Проектор. Экран. • Доска маркерная, набор маркеров. • Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. • Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
• 4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	<ul style="list-style-type: none"> • Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.ДВ.03.02 ОСНОВЫ ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Ориентация образовательной программы	
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области вибрационной диагностики механических систем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 – Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике – ПК-2.1.1	Теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике применительно к задачам диагностики механических систем – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – ПК-2.2.1	Использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – ПК-2.3.1	Использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики – РО-3
ПК-3 – Способность применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах при решении задач механики прикладной направленности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – ПК-3.1.1	Теоретические основы компьютерного моделирования физических и механических процессов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – ПК-3.2.1	Ориентироваться в современных пакетах компьютерной математики и моделирования физических и механических процессов – РО-5
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
Использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – ПК-3.3.1	Использования современных программных комплексов для решения задач механики прикладной направленности – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы вибрационной диагностики» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины по выбору Техническая диагностика, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, час						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Основные понятия и определения. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики. Задачи диагностирования при эксплуатации.	4	0	0	0	0	9	13
2	Технические и программные средства вибродиагностики. Нормативная база вибромониторинга. Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	10	10	0	0	0	21	41
3	Анализ вибрационных сигналов для целей диагностики. Прямой спектр.	8	6	0	0	0	15	29
4	Вибродиагностика основных дефектов механических систем. Информативные диагностические признаки.	10	8	0	0	0	16	34
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>						27
ИТОГО по дисциплине		32	24	0	0	0	61(4)	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Понятия и определения. Диагностика технического состояния – средство повышения надежности и эффективности работы оборудования. Понятие диагностического признака. Техническое состояние объекта.	PO-1, PO-4
	Вибрационная диагностика. Основные определения. Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики.	PO-1, PO-4
2	Диагностические признаки вибрации для контроля технического состояния и прогнозирования работоспособности. Основные измеряемые параметры абсолютной и относительной вибрации.	PO-1, PO-4
	Вибромониторинг и вибродиагностика в структуре техобслуживания по состоянию. Нормативная база вибромониторинга. Стандарты и рекомендации ГОСТ ИСО, МЭК.	PO-1, PO-4
	Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line».	PO-1, PO-4
	Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Технические и программные средства вибромониторинга системы «off-line».	PO-1, PO-4
	Модель деградации и виды прогнозирования. Прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	PO-1, PO-4
3	Аналоговый и цифровой частотный анализ. Ряды и интеграл Фурье. Дискретное (ДПФ) и быстрое преобразование Фурье (БПФ).	PO-1, PO-4
	БПФ-анализаторы. АЦП и параметры спектра. Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Ограничения и полезные функции БПФ.	PO-1, PO-4
	Основные требования при проведении вибродиагностики на основе спектрального анализа. Информативные диагностические признаки.	PO-1, PO-4
	Типы спектров и временные реализации. Основные требования при проведении вибродиагностики на основе спектрального анализа.	PO-1, PO-4
4	Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов. Информативные диагностические признаки.	PO-1, PO-4
	Диагностика основных дефектов механических систем по прямому спектру вибрации: дисбалансы различного вида.	PO-1, PO-4
	Диагностика основных дефектов механических систем по прямому спектру вибрации: расцентровка валов и дефекты соединительных муфт.	PO-1, PO-4
	Диагностика основных дефектов механических систем по прямому спектру вибрации: ослабление жесткости опорной системы.	PO-1, PO-4
	Общее представление о других методах спектральной диагностики дефектов роторных машин (спектр огибающей вибрации, кепстр). Общие сведения о вибродиагностике подшипников разных видов.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Вибропреобразователи. Основные параметры и характеристики.	PO-2, PO-5
	Вибромониторинг и вибродиагностика. Нормативная база вибромониторинга. Стандарты и рекомендации ГОСТ ИСО, МЭК. Установка уровней гран зон состояний и предупреждения.	PO-2, PO-5
	Вибромониторинг и вибродиагностика. Нормативная база вибромониторинга. Оценка работоспособности и запаса работоспособности.	PO-2, PO-5
	Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств	PO-2, PO-5

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line» - оценка основных характеристик.	
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-2, PO-5
	Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Программное обеспечение нижнего и верхнего уровней системы «off-line».	PO-2, PO-5
	Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров. Модель деградации и виды прогнозирования.	PO-2, PO-5
	Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	PO-2, PO-5
3	Аналоговый и цифровой частотный анализ. Быстрое преобразование Фурье. Реализация.	PO-2, PO-5
	Быстрое преобразование Фурье. БПФ-анализаторы. АЦП и параметры спектра. Основные параметры и характеристики, функциональные связи.	PO-2, PO-5
	Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Типы спектров и временные реализации.	PO-2, PO-5
	Частотные диагностические признаки в спектрах и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов.	PO-2, PO-5
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-2, PO-5
4	Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	PO-2, PO-5
	Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов: дисбалансы различного вида.	PO-2, PO-5
	Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов: расцентровка валов и дефекты соединительных муфт.	PO-2, PO-5
	Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов: ослабление жесткости опорной системы.	PO-2, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
1	Цели и задачи вибромониторинга и вибродиагностики (структура и последовательность выполнения). Составление маршрутной карты и обоснование периодичности измерений вибрации.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Выбор нормативной базы вибромониторинга при широкополосном контроле вибрации (для приводимого объекта). Обоснование выбора. Технические и программные средства вибродиагностики.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
4	Расчет основных информативных частот вибрации электропривода. Расчет частотных признаков дефектов в прямом спектре вибрации (по указанию преподавателя). Формирование выводов и заключения.			PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
	Выполнение РГР и оформление соответствующего раздела.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
	Выполнение РГР и оформление соответствующего раздела.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
	Подготовка к практическим занятиям.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
4	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5
	Выполнение РГР и оформление соответствующего раздела.	PO-1, PO-4, PO-2, PO-5

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
51	Колобов, А. Б. Вибромониторинг промышленных машин: учебное пособие / А. Б. Колобов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 256 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
52	Колобов, А. Б. Вибродиагностика: теория и практика: учебное пособие / А. Б. Колобов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 252 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	12
53	Колобов, А. Б. Измерение и спектральный анализ вибрации для вибродиагностики: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2010. – 103 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	70

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
11	Колобов, А. Б. Основы теории и практики вибродиагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново, 2014. – 248 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014102210151036100000743842 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Колобов, А. Б. Основы вибромониторинга машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново, 2019. – 248 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019102210151036100000745372 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Колобов, А. Б. Нормирование вибрации для оценки состояния роторных машин: учебно-методическое пособие / А. Б. Колобов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2012. – 64 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	60
4	Колобов, А. Б. Программные средства поддержки вибромониторинга промышленного оборудования [Электронный ресурс]: методические указания по дисциплине «Диагностика технических систем» / А. Б. Колобов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», Каф. теоретической и прикладной механики ; ред. Ф. Б. Огурцов. – Электрон. данные. – Иваново, 2007. – 60 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515474427523900005081 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Надёжность в машиностроении: справочник / под общей ред. В. В. Шашкина, Г. П. Карзова. – СПб.: Политехника, 1992. – 718 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	4

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	http://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	http://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		библиотека «Киберленинка»	
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основные понятия и определения. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики. Задачи диагностирования при эксплуатации»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины). Вопросы: Понятие диагностического признака. Техническое состояние объекта. Вибрационная диагностика. Формализация задачи, основные определения. Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики. Задачи диагностирования при эксплуатации.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1, 5 осн. литература 6.1.1, гл. 1 осн. литература 6.1.2). Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (понятия вибрационной диагностики, диагностический признак, параметры технического состояния). Вопросы: Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики.	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, гл. 1 - 4 осн. литература 6.1.2), доп. литература 6.2.1 – 6.2.4, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение РГР и оформление выполненных	Применение изученного теоретического и практического материала для	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
разделов РГР	самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам задач диагностики механических систем, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления разделов РГР. Вопросы: Параметры технического состояния и диагностические признаки. Общая структура вибромониторинга и функциональной вибродиагностики.	(см. глава 1, 5 осн. литература 6.1.1, гл. 1 осн. литература 6.1.2), доп. литература 6.2.1 – 6.2.4, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов разделов КР. Самостоятельное написание текста, оформление элементов РГР.
Раздел № 2 «Технические и программные средства вибродиагностики. Нормативная база вибромониторинга. Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, основные программно-технические средства вибродиагностики, математические модели прогнозирования работоспособности). Вопросы: Основные измеряемые параметры. Вибропреобразователи. Нормативная база вибромониторинга. Стандарты и рекомендации ГОСТ ИСО, МЭК. Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line». Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Программное обеспечение нижнего и верхнего уровней системы «off-line». Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров. Модель деградации и виды прогнозирования.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 2 - 3 осн. литература 6.1.1, глава 2 осн. литература 6.1.2) и доп. литература 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	Изучение практического материала (определения, термины, основные программно-технические средства вибродиагностики, математические модели прогнозирования работоспособности). Вопросы: Вибропреобразователи. Нормативная база вибромониторинга. Принципы выполнения, параметры и характеристики технических средств вибродиагностики. Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «on-line». Технические и программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 2 - 3 осн. литература 6.1.1, глава 2 осн. литература 6.1.2) и доп. литература 6.2.1 - 6.2.4, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
Выполнение РГР и оформление выполненных разделов РГР	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам задач диагностики механических систем, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления разделов РГР. Вопросы: Нормативная база вибромониторинга. Технические и	Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 2 - 3 осн. литература 6.1.1, глава 2 осн. литература 6.1.2) и доп. литература 6.2.1 - 6.2.4, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов разделов РГР.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	программные средства вибромониторинга по технологии «off-line». Оценка и прогнозирование работоспособности на основе анализа трендов вибропараметров.	Самостоятельное написание текста, оформление элементов РГР.
Раздел № 3 «Анализ вибрационных сигналов для целей диагностики. Прямой спектр»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, математическая модель спектрального анализа). Вопросы: Обработка вибрационных сигналов. Аналоговый и цифровой частотный анализ. Быстрое преобразование Фурье. БПФ-анализаторы. АЦП и параметры спектра. Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Ограничения и полезные функции БПФ. Типы спектров и временные реализации. Основные требования при проведении вибродиагностики на основе спектрального анализа.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2, 3 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	Изучение практического материала (основные математические модели, учебные примеры решения задач). Вопросы: Аналоговый и цифровой частотный анализ. Быстрое преобразование Фурье. АЦП и параметры спектра. Диагностические параметры спектров и их соотношение с параметрами дискретизации вибросигналов. Ограничения и полезные функции БПФ. Типы спектров и временные реализации.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2, 3 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
Раздел № 4 «Вибродиагностика основных дефектов механических систем. Информативные диагностические признаки»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, модель идентификации основных дефектов машин по частотным признакам). Вопросы: Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин. Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов. Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2-4 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (основные математические модели, учебные примеры решения задач). Вопросы: Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов. Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2-4 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. Самостоятельная работа,

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
		взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
Выполнение РГР и оформление выполненных разделов РГР	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам задач диагностики механических систем, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления разделов РГР. Вопросы: Диагностика по прямому спектру вибрации основных дефектов. Характер вибрации основных кинематических узлов роторных машин и определение основных частотных признаков дефектов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы см. глава 1 осн. литература 6.1.1, глава 2-4 осн. литература 6.1.2, глава 3 осн. литература 6.1.3) и доп. литературы 6.2.1 - 6.2.4. конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов разделов РГР. Самостоятельное написание текста, оформление элементов РГР.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего и промежуточного контроля (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Стенды и виброизмерительная аппаратура для проведения динамических испытаний и экспериментов.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Б1.В.ДВ.04.01 СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ» (СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ)

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Физическое Воспитание»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У(УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОПВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 238 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 238 ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа		
Часть 1								
1.1.	Определение физического профиля обучающихся		4					4
1.2.	Специализация		32				6	38
1.3.	Легкая атлетика		6				4	10
1.4.	Атлетическая гимнастика		4				2	6
1.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		4				2	6
1.6.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<i>ИТОГО по части 1 дисциплины</i>		54				18	72
Часть 2								
2.1.	Специализация		30				12	42
2.2.	Легкая атлетика		4				2	6
2.3.	Гимнастика		4				2	6
2.4.	Атлетическая гимнастика		4				2	6
2.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6				2	8
2.6.	Сдача контрольных нормативов		2				4	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<i>ИТОГО по части 2 дисциплины</i>		50				24	74
Часть 3								
3.1.	Специализация		28				20	48
3.2.	Легкая атлетика		4				4	8
3.3.	Атлетическая гимнастика		2				4	6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы курсов	проектирование	Контроль самостоятель ной работы	Самостоятельная работа	
3.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		2				2	4
3.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<i>ИТОГО по части 3 дисциплины</i>		40				34	74
Часть 4								
4.1.	Специализация		30					30
4.2.	Легкая атлетика		4				2	6
4.3.	Гимнастика		4					4
4.4.	Атлетическая гимнастика		4					4
4.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6					6
4.6.	Сдача контрольных нормативов		2				2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<i>ИТОГО по части 4 дисциплины</i>		50				4	54
Часть 5								
5.1.	Специализация		32				4	36
5.2.	Легкая атлетика		4					4
5.3.	Атлетическая гимнастика		2				2	4
5.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		2					2
5.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<i>ИТОГО по части 5 дисциплины</i>		44				10	54
ИТОГО по дисциплине			238				90	328

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.	Определение физического профиля обучающихся	РО-3
1.2-1.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
1.6	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 2		
2.2-2.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
2.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 3		
3.1-3.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
3.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 4		
4.1.-4.5	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
4.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 5		
5.1-5.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
5.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.- 1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 2		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 3		
3.1.- 3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 4		
4.1.- 4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 5		
5.1.- 5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;

промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОПВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий контролировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
131.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон.дан. — Москва :МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
132.	Блинков, С.Н. Элективные курсы по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Блинков, В.А. Мезенцева, С.Е. Бородачева. — Электрон.дан. — Самара, 2018. — 161 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109462 .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
133.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием лично-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск :ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
134.	Бородулина, О.В. Подготовка студенток к сдаче контрольных нормативов по легкой атлетике в техническом	Электронная	Электронный

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	вузе [Электронный ресурс]: методические указания / О. В. Бородулина, Н. Н. Сафина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422231037491500005515	библиотек а ИГЭУ/КГЭ У	ресурс
135.	Гагина, М.П. Техника безопасности на занятиях по дисциплине "Элективные курсы по физической культуре": методические указания / М. П. Гагина, Л. Б. Соколова, Н. Ю. Степанова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра физического воспитания ; редактор М. С. Белов.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2020.—28 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2678-tehnika-bezopasnosti-na-zanyatiyah-po-discipline-elektivnye-kursy-po-fizicheskoj .	Электронная библиотек а ИГЭУ/КГЭ У	Электронный ресурс
136.	Лазарева, В.В. Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138 .	Электронная библиотек а ИГЭУ/КГЭ У	Электронный ресурс
137.	Лазарева, В.В. Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015062315595663000000746843 .	Электронная библиотек а ИГЭУ/КГЭ У	Электронный ресурс
138.	Определение уровня силовой подготовки в пауэрлифтинге [Электронный ресурс]: методические указания / В. А. Чичикин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И.	Электронная библиотек а ИГЭУ/КГЭ	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384 .	У	
139.	Потапов, Н.Г. Основы боксёрского мастерства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Г. Потапов ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
140.	Самсонов, Д.А. Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—лектрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
141.	Самсонов, Д.А. Реферат по дисциплине "Физическая культура" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Д. А. Самсонов, Н. В. Ефремова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физической культуры ; под ред. Ю. А. Гильмутдинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
142.	Сафина, Н.Н. Русская лапта в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Н. Сафина, И. В. Медреев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—44 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015031111334114000000748510 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
143.	Снитко, А.Ю. Специфика и объем нагрузок на учебных занятиях по физической культуре в вузе [Электронный ресурс]: методические указания / А. Ю. Снитко ;	Электронная библиотека	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446	а ИГЭУ/КГЭ У	
144.	Смирнова, С.М. Бадминтон. Техника и методика начальной подготовки [Электронный ресурс] / С. М. Смирнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270 .	Электронная библиотек а ИГЭУ/КГЭ У	Электронный ресурс
145.	Степанова, Н.Ю. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493 .	Электронная библиотек а ИГЭУ/КГЭ У	Электронный ресурс
146.	Хлопушина, А.Е. Подвижные игры в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / А. Е. Хлопушина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—36 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423041561883600002783 .	Электронная библиотек а ИГЭУ/КГЭ У	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
147.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
148.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
149.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
150.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
151.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
152.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
153.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
154.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
155.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
156.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
157.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
158.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
159.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
160.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
161.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
162.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
163.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
164.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
165.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
166.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
167.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)
168.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
169.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
170.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
171.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Специализация		
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные	Чтение основной и

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	с видами специализаций: бокс, борьба самбо, ОФП, пауэрлифтинг, аэробика	дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.2., 6.2.4., 6.2.5., 6.2.6.]
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные: с общей физической и специальной физической подготовкой в избранном виде активности (спорта); правилами выполнения упражнений; правилами соревнований	Практическое выполнение упражнений и элементов прикладной направленности
Раздел 2. Легкая атлетика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с легкой атлетикой, правилами соревнований, выполнения упражнений, спортивной классификацией	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.1., 6.2.10.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных, скоростно-силовых способностей, различных видов выносливости	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности
Раздел 3. Гимнастика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, правилами их выполнения, гимнастическими комплексами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.7., 6.2.12.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, комплексами ОРУ, развитием гибкости	Практическое выполнение упражнений гимнастики при проведении подготовительной части занятия, комплексов упражнений
Раздел 4. Атлетическая гимнастика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями силовой направленности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.5.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях	Практическое выполнение упражнений для развития силовой и функциональной подготовленности.
Раздел 5. Спортивные игры		
Работа с учебно-методической литературой,	Темы и вопросы, связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3., 6.2.9.,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами		6.2.11., 6.2.13.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности, практическим сравнением методик подготовки	Практическое выполнение элементов упражнений прикладной направленности
Раздел 6. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
172.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
173.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
174.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
175.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
176.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
177.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
178.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
179.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
180.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
181.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
182.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		брусья)
183.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
184.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
185.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
186.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образова- тельную среду университета

Б1.В.ДВ.04.02 СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ» (СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ)

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Физическое Воспитание»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У(УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОПВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 274 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 274 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы курсов	проектирован	Контроль самостоятель ной работы	Самостоятельная работа	
Часть 1								
1.1.	Определение физического профиля обучающихся		4					4
1.2.	Специализация		38					38
1.3.	Легкая атлетика		10					10
1.4.	Атлетическая гимнастика		6					6
1.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		8					8
1.6.	Сдача контрольных нормативов		6					6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 1 дисциплины		72					72
Часть 2								
2.1.	Специализация		34				8	42
2.2.	Легкая атлетика		4				2	6
2.3.	Гимнастика		4				2	6
2.4.	Атлетическая гимнастика		4				2	6
2.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6				2	8
2.6.	Сдача контрольных нормативов		2				4	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 2 дисциплины		54				20	74
Часть 3								
3.1.	Специализация		36				6	42
3.2.	Легкая атлетика		6				4	10

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы курсовые проектирован	Контроль самостоятель ной работы	Самостоятельная работа		
3.3.	Атлетическая гимнастика		4				4	8
3.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		4				2	6
3.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 3 дисциплины		54				20	74
Часть 4								
4.1.	Специализация		30					30
4.2.	Легкая атлетика		4				2	6
4.3.	Гимнастика		4					4
4.4.	Атлетическая гимнастика		4					4
4.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6					6
4.6.	Сдача контрольных нормативов		2				2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 4 дисциплины		50				4	54
Часть 5								
5.1.	Специализация		32				4	36
5.2.	Легкая атлетика		4					4
5.3.	Атлетическая гимнастика		2				2	4
5.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		2					2
5.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 5 дисциплины		44				10	54
	ИТОГО по дисциплине		274				54	328

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.	Определение физического профиля обучающихся	PO-3
1.2-1.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	PO-1, PO-2, PO-3
1.6	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 2		
2.2-2.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	PO-1, PO-2, PO-3
2.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 3		
3.1-3.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	PO-1, PO-2, PO-3
3.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 4		
4.1.-4.5	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	PO-1, PO-2, PO-3
4.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 5		
5.1-5.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	PO-1, PO-2, PO-3
5.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 2		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 3		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 4		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 5		
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;

промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОПВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий контролировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
187.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон.дан. — Москва :МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
188.	Блинков, С.Н. Элективные курсы по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Блинков, В.А. Мезенцева, С.Е. Бородачева. — Электрон.дан. — Самара, 2018. — 161 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109462 .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
189.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием личносно-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск :ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
190.	Бородулина, О.В. Подготовка студенток к сдаче контрольных нормативов по легкой атлетике в техническом	ЭБС «БиблиоТе	Электронный

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	вузе [Электронный ресурс]: методические указания / О. В. Бородулина, Н. Н. Сафина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422231037491500005515 .	х»	ресурс
191.	Гагина, М.П.Техника безопасности на занятиях по дисциплине "Элективные курсы по физической культуре": методические указания / М. П. Гагина, Л. Б. Соколова, Н. Ю. Степанова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра физического воспитания ; редактор М. С. Белов.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2020.—28 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2020110309142234800002734024 .	ЭБС «БиблиоТе х»	Электронный ресурс
192.	Лазарева, В.В. Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138 .	ЭБС «БиблиоТе х»	Электронный ресурс
193.	Лазарева, В.В. Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015062315595663000000746843 .	ЭБС «БиблиоТе х»	Электронный ресурс
194.	Определение уровня силовой подготовки в пауэрлифтинге [Электронный ресурс]: методические указания / В. А. Чичикин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И.	ЭБС «БиблиоТе х»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384 .		
195.	Потапов, Н.Г. Основы боксёрского мастерства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Г. Потапов ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
196.	Самсонов, Д.А. Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—лектрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
197.	Самсонов, Д.А. Реферат по дисциплине "Физическая культура" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Д. А. Самсонов, Н. В. Ефремова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физической культуры ; под ред. Ю. А. Гильмутдинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
198.	Сафина, Н.Н. Русская лапта в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Н. Сафина, И. В. Медреев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—44 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031111334114000000748510 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
199.	Снитко, А.Ю. Специфика и объем нагрузок на учебных занятиях по физической культуре в вузе [Электронный	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ресурс]: методические указания / А. Ю. Снитко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446 .	х»	ресурс
200.	Смирнова, С.М. Бадминтон. Техника и методика начальной подготовки [Электронный ресурс] / С. М. Смирнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270 .	ЭБС «БиблиоТе х»	Электрон-ный ресурс
201.	Степанова, Н.Ю. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493 .	ЭБС «БиблиоТе х»	Электрон-ный ресурс
202.	Хлопушина, А.Е. Подвижные игры в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / А. Е. Хлопушина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—36 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423041561883600002783 .	ЭБС «БиблиоТе х»	Электрон-ный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
203.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
204.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
205.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
206.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
207.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
208.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
209.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
210.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
211.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
212.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
213.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
214.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
215.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
216.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
217.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
218.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
219.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
220.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
221.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
222.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
223.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)
224.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
225.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
226.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
227.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Специализация		
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные	Чтение основной и

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	с видами специализаций: бокс, борьба самбо, ОФП, пауэрлифтинг, аэробика	дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.2., 6.2.4., 6.2.5., 6.2.6.]
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные: с общей физической и специальной физической подготовкой в избранном виде активности (спорта); правилами выполнения упражнений; правилами соревнований	Практическое выполнение упражнений и элементов прикладной направленности
Раздел 2. Легкая атлетика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с легкой атлетикой, правилами соревнований, выполнения упражнений, спортивной классификацией	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.1., 6.2.10.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных, скоростно-силовых способностей, различных видов выносливости	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности
Раздел 3. Гимнастика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, правилами их выполнения, гимнастическими комплексами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.7., 6.2.12.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, комплексами ОРУ, развитием гибкости	Практическое выполнение упражнений гимнастики при проведении подготовительной части занятия, комплексов упражнений
Раздел 4. Атлетическая гимнастика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями силовой направленности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.5.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях	Практическое выполнение упражнений для развития силовой и функциональной подготовленности.
Раздел 5. Спортивные игры		
Работа с учебно-методической литературой,	Темы и вопросы, связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3., 6.2.9.,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами		6.2.11., 6.2.13.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности, практическим сравнением методик подготовки	Практическое выполнение элементов упражнений прикладной направленности
Раздел 6. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
228.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
229.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
230.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
231.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
232.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
233.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
234.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
235.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
236.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
237.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
238.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		брусья)
239.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
240.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
241.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
242.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образова- тельную среду университета

**Б1.В.ДВ.04.03 СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ СПОРТИВНОГО
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ»
(СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ)**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Физическое Воспитание»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У(УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОПВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 274 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 274 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на

промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1.1.	Баскетбол							
1.2.	Борьба самбо							
1.3.	Волейбол							
1.4.	Легкая атлетика							
1.5.	Полиатлон		62					
1.6.	Пауэрлифтинг							
1.7.	Спортивная аэробика							
1.8.	Футбол							
1.9.	Шахматы							
1.10	Участие в соревнованиях		6					
1.11	Сдача контрольных нормативов		4					
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 1 дисциплины		72				72	
Часть 2								
2.1.	Баскетбол							
2.2.	Борьба самбо							
2.3.	Волейбол							
2.4.	Легкая атлетика							
2.5.	Полиатлон		44			18	62	
2.6.	Пауэрлифтинг							
2.7.	Спортивная аэробика							
2.8.	Футбол							
2.9.	Шахматы							
2.10	Участие в соревнованиях		6				6	
2.11	Сдача контрольных нормативов		4			2	6	
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 2 дисциплины		54			20	74	
Часть 3								
3.1.	Баскетбол							
3.2.	Борьба самбо							
3.3.	Волейбол							
3.4.	Легкая атлетика							
3.5.	Полиатлон		46			18	64	
3.6.	Пауэрлифтинг							
3.7.	Спортивная аэробика							
3.8.	Футбол							
3.9.	Шахматы							
3.10	Участие в соревнованиях		6				6	
3.11	Сдача контрольных нормативов		2			2	4	
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 3 дисциплины		54			20	74	
Часть 4								
4.1.	Баскетбол		40			2	42	

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					Самостоятельная работа	Всего часов
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
4.2.	Борьба самбо							
4.3.	Волейбол							
4.4.	Легкая атлетика							
4.5.	Полиатлон							
4.6.	Пауэрлифтинг							
4.7.	Спортивная аэробика							
4.8.	Футбол							
4.9.	Шахматы							
4.10.	Участие в соревнованиях		6				6	
4.11.	Сдача контрольных нормативов		4			2	6	
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 4 дисциплины		50			4	54	
Часть 5								
5.1.	Баскетбол							
5.2.	Борьба самбо							
5.3.	Волейбол							
5.4.	Легкая атлетика							
5.5.	Полиатлон		34			8	42	
5.6.	Пауэрлифтинг							
5.7.	Спортивная аэробика							
5.8.	Футбол							
5.9.	Шахматы							
5.10.	Участие в соревнованиях		6				6	
5.11.	Сдача контрольных нормативов		4			2	6	
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 5 дисциплины		44			10	54	
	ИТОГО по дисциплине		274			54	328	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.-1.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
1.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
1.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 2		
2.1-2.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
2.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
2.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 3		
3.1.-3.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
3.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
3.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 4		
4.1.-4.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
4.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
4.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 5		
5.1-5.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
5.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
5.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 2		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 3		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 4		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 5		
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:
текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;
промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОПВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий контролировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
243.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон.дан. — Москва :МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
244.	Блинков, С.Н. Элективные курсы по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Блинков, В.А. Мезенцева, С.Е. Бородачева. — Электрон.дан. — Самара, 2018. — 161 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109462 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
245.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием лично-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск : ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
246.	Белов, М.С. Методическое обеспечение подготовки шахматистов в ВУЗе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. С. Белов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—68 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091413165696800000744845 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
247.	Белов, М.С. Подготовка бегунов на выносливость в условиях среднегогорья [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. С. Белов, Ю. А. Гильмутдинов, Н. Н. Маринина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082213503854400002731202 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
248.	Гагина, М.П. Тактическая подготовка связующего игрока в волейболе [Электронный ресурс]: методические указания / М. П. Гагина, А. В. Ольхович, Н. Ю. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015061914311832000000745982 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
249.	Контроль состояния квалифицированных спортсменов по пульсовым характеристикам [Электронный ресурс]: методические указания / Ю. А. Гильмутдинов [и др.] ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"; ред. Ф. Д. Суслов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—32 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515490318940500001229 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
250.	Лазарева, В.В. Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
251.	Лазарева, В.В. Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.— Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015062315595663000000746843 .		
252.	Мясникова, Л.В. Подтягивание на перекладине как вид программы полиатлона [Электронный ресурс]: методические указания / Л. В. Мясникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015011913383172000000742647 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
253.	Ольхович, А.В. Надежность психологической подготовки волейболистов в соревновательный период [Электронный ресурс]: методические указания / А. В. Ольхович, М. П. Гагина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422295008675200004803 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
254.	Определение уровня силовой подготовки в пауэрлифтинге [Электронный ресурс]: методические указания / В. А. Чичикин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
255.	Потапов, Н.Г. Основы боксёрского мастерства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Г. Потапов ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
256.	Романов, А.Г. Толкание ядра [Электронный ресурс]: методические рекомендации / А. Г. Романов, Ю. А. Гильмутдинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. М. С. Белов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032510302702691600002515 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
257.	Смирнов, С.А. Методика обучения технике прыжка в высоту с разбега способом "Фосбюри-флоп" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / С. А. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—76 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014033114323920411300003187 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
258.	Смирнов, С.А. Методика обучения технике толкания ядра [Электронный ресурс]: методические указания / С. А. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422135911066000009355 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
259.	Смирнова, С.М. Бадминтон. Техника и методика начальной подготовки [Электронный ресурс] / С. М. Смирнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
260.	Чахунов, Е.И. Методика обучения бегу на 110 метров с барьерами [Электронный ресурс] / Е. И. Чахунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—20 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031211235022500000746426 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
261.	Чахунов, Е.И. Подготовка прыгунов тройным прыжком с разбега в условиях технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / Е. И. Чахунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—16 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422164050366700007631 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
262.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
263.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
264.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
265.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
266.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
267.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
268.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
269.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
270.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
271.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
272.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
273.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
274.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
275.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	Свободный
276.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
277.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
278.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
279.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
280.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
281.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
282.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)
283.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
284.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
285.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
286.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Баскетбол		
Работа с учебно-методической	Темы и вопросы, элементами и приемами игры,	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	правилами проведения соревнований	[6.1.1., 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
Раздел 2. Борьба самбо		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с приемами борьбы, методики подготовки борцов, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов единоборств	Практическое выполнение приемов и упражнений видов единоборств
Раздел 3. Волейбол		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3., 6.2.3., 6.2.8.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
Раздел 4. Легкая атлетика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с легкой атлетикой, правилами соревнований, выполнения упражнений, спортивной классификацией	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.2., 6.2.4., 6.2.11., 6.2.12., 6.2.13., 6.2.15., 6.2.16.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных, скоростно-силовых способностей, различных видов выносливости	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности
Раздел 5. Полиатлон		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями полиатлона, правилами их выполнения, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3. 6.2.7.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных упражнений и многоборья полиатлона	Практическое выполнение упражнений полиатлона
Раздел 6. Пауэрлифтинг		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями пауэрлифтинга, правилами их выполнения, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.9.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных упражнений и комплексов пауэрлифтинга	Практическое выполнение упражнений пауэрлифтинга и упражнений силовой направленности

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 7. Спортивная аэробика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями аэробной направленности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.5., 6.2.6.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями аэробики, различных комплексов аэробных упражнений, спортивной подготовкой	Практическое выполнение отдельных упражнений и комплексов для развития аэробных способностей
Раздел 8. Футбол		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
Раздел 9. Шахматы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решениями задач, комбинациями в шахматах, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных задач, комбинаций, двусторонней игры	Практическое выполнение шахматных задач, двусторонняя игра
Раздел 11. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
287.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение,

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
288.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
289.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
290.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
291.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
292.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
293.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
294.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
295.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
296.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
297.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
298.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
299.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
300.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья,

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		наклонные доски) Рукоход
301.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Б2.О.01(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА)

**Б2.О.02(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
РАБОТЫ))**

**Б2.О.03(Н) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

**Б2.В.01(П) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОЕКТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

Б2.В.02(ПД) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)

Б3.01 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

**ФТД.В.01 ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИДЕОЛОГИИ
ТЕРРОРИЗМА И ЭКСТРЕМИЗМА**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИДЕОЛОГИИ ТЕРРОРИЗМА И
ЭКСТРЕМИЗМА»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний и формирование социально-политических компетенций студентов посредством понимания сущности, опасности и разновидностей терроризма и экстремизма.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные правовые понятия, источники и содержание отраслей российского права. Объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов, виды ресурсов и ограничений–З(УК-2)-1	Дает определение терроризму и экстремизму, называет виды экстремистской и террористической деятельности – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Находить и анализировать правовую информацию, необходимую для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения. Анализировать ресурсы и ограничения при выборе оптимальных способов решения задач на уровне мировой и национальной экономики, организации, домохозяйства исходя из имеющихся ресурсов и ограничений–У(УК-2)-1	Определяет исторические корни и этапы эволюции терроризма, причины распространения современного терроризма и экстремизма – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения действующих правовых норм для наиболее эффективного решения задач в рамках поставленной цели. Навыками анализа состояния и развития экономических систем различных уровней в целях выбора оптимальных способов решения задач–В(УК-2)-1	Использует методы комплексного анализа ситуации опасности и риска – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости)

(при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	
302.	Исторические корни и эволюция терроризма	1	1				4	6
303.	Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма	1	2				2	5
304.	Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема	1	1				2	4
305.	Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму	1	2				2	5
306.	Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России	1	1				2	4
307.	Информационное противодействие идеологии насилия	1	1				2	4
308.	Межнациональная и межконфессиональная толерантность как составная часть патриотизма	1	1				2	4
309.	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде	1	1				2	4
	Промежуточная аттестация	<i>зачет</i>						-
ИТОГО по дисциплине		8	10	-	-	-	18	36

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Исторические корни и эволюция терроризма. Идеиные основы европейского и российского террора. Политический, государственный террор. Проблема дефиниции «терроризм».	РО-1

№ раздел а	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Общая характеристика терроризма как идеологии насилия.	
2.	Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма. Причины и факторы современного терроризма и экстремизма. Структурные элементы терроризма, экстремизма. Разновидности терроризма и экстремизма.	РО-1
3.	Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема. Глобальная контртеррористическая стратегия ООН. Международный опыт профилактики терроризма.	РО-1
4.	Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму. Законодательство по противодействию терроризму и экстремизму. Система антитеррористических органов управления. Правовая ответственность за терроризм и экстремизм.	РО-1
5.	Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России Правовые основы и принципы государственной политики в сфере противодействия терроризму. Организационно-правовые аспекты профилактики терроризма и борьбы с ним. Стратегия национальной безопасности России.	РО-1
6.	Информационное противодействие идеологии насилия. Кибертерроризм как продукт глобализации. Злоупотребление инновационными технологиями как фактор распространения терроризма в сети. Террористические сообщества в интернете.	РО-1
7.	Межнациональная и межконфессиональная толерантность как составная часть патриотизма. Сущность понятия патриотизм. Участие социальных институтов в формировании патриотизма. Толерантность как составная часть патриотизма. Общечеловеческие ценности и права человека.	РО-1
8.	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде. Понятие и структура воспитательной работы в вузе. Профилактика асоциального поведения молодежи. Модель готовности студента к противодействию идеологии экстремизма и терроризма. План воспитательной работы вуза по профилактике экстремизма и терроризма.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Исторические корни и эволюция терроризма	РО-3
2	Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма	РО-2
3	Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема	РО-2
4	Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму	РО-3
5	Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России	РО-3
6	Информационное противодействие идеологии насилия	РО-2
7	Межнациональная и межконфессиональная толерантность как составная часть патриотизма	РО-2
8	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Выполнение домашнего задания	РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Выполнение домашнего задания	РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Выполнение домашнего задания	РО-3

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
5	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
6	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение домашнего задания	РО-2
7	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение домашнего задания	РО-2
8	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
310	Лисова, Светлана Юрьевна. Профилактика терроризма и экстремизма в молодежной среде: методические материалы / С. Ю. Лисова, Т. Б. Крюкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. связей с общественностью и массовых коммуникаций ; ред. Т. Б. Котлова.—Иваново: Б.и., 2018.—44 с. http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018031513062208000002732637	ЭБС «Book on Lime» (до 09.2021 г. – ЭБС «Библиотех»)	-
311	Противодействие экстремизму и терроризму история и современность // Ученые записки Казанского юридического института МВД России. – 2017. – №1 – Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/345773/#3	ЭБС «Лань»	-

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
312.	Факторы воспроизводства экстремизма и терроризма в современной России: комплексный анализ // Исламоведение. – 2016. – №3. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/334374/#1	ЭБС «Лань»	-

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
313.	О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 N 35-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
314.	Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года (утв. Президентом РФ 28.11.2014 N Пр-2753)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
315.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
316.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
317.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
318.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю (с 09.2021 г.)
319.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю (до 09.2021 г.)
320.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю (с 09.2021 г.)
321.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю (до 09.2021 г.)
322.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
323.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
324.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
325.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
326.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
327.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
328.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
329.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
330.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
331.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
332.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
333.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
334.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
335.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Исторические корни и эволюция терроризма		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением терроризма, экстремизма и смежными с ними понятиями	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической	Темы и вопросы, связанные с	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	историческими предпосылками терроризма	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями терроризма и экстремизма на современном этапе	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией терроризма и экстремизма	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с характеристикой различных видов терроризма и экстремизма	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Выполнение домашнего задания	Характеристика причин и условий распространения идеологии насилия	Классификация факторов, способствующих распространению терроризма, экстремизма
Раздел 3. Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием и видами международного терроризма	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с оценкой последствий международного терроризма	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с международным законодательством в области противодействия терроризму	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Выполнение домашнего задания	Сравнение международного и национального законодательства в области противодействия терроризму	Подготовка таблицы
Раздел 4 Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с оценкой нормативной базы в области противодействия терроризму и	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	экстремизму	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристикой основных нормативных актов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.3.1, 6.3.2] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с требованиями к государству в области противодействия терроризму и экстремизму	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Выполнение домашнего задания	Антитеррористические государственные органы	Подготовка презентации
Раздел 5. Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием и компонентами национальной безопасности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением террористической угрозы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.3.1, 6.3.2] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Характеристика антитеррористических мер	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Раздел 6. Информационное противодействие идеологии насилия		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с сущностью идеологии насилия	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с использованием информационных ресурсов террористическими и экстремистскими организациями	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.3.1]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с информационным противодействием терроризму и экстремизму	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Выполнение домашнего задания	Определение видов информационного противодействия	Подготовка таблицы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	идеологии насилия	
Раздел 7. Межнациональная и межконфессиональная толерантность как составная часть патриотизма		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием патриотизма и толерантности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятием межнациональной, межконфессиональной толерантности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.3.1]
Подготовка практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с регулированием национальных отношений	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Выполнение домашнего задания	Анализ регионального законодательства в сфере гармонизации межнациональных и межконфессиональных отношений	Создание таблицы
Раздел 8. Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристикой антитеррористической профилактики	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с готовностью учащихся к противодействию экстремизму и терроризму	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]
Подготовка практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с педагогическими условиями антитеррористической профилактики	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
336.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
337.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
338.	Microsoft Visio Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
339.	Microsoft Project Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
340.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационная техника Набор учебно-наглядных пособий
341.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационная техника Набор учебно-наглядных пособий
Помещения для самостоятельной работы обучающихся:		
342.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	А-289, А-330)	Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

ФТД.В.02 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

Уровень высшего образования	<i>Бакалавриат</i>
Направление подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Направленность (профиль) образовательной программы	Динамика и прочность сложных механических систем
Форма обучения	<i>Очная</i>
Кафедра-разработчик РПД	<i>Истории, философии и права</i>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о правовых основах социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ), соответствующих юридических понятиях, нормативно-правовых актах, регулирующих данную сферу социальной политики государства и социального взаимодействия, прежде всего по вопросам профессионального образования и трудоустройства.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения З(УК-2)-1	Называет основные понятия и нормативные правовые акты, необходимые для принятия управленческого решения в сфере регулирования социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ У(УК-2)-1	Находит и анализирует правовую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе при определении целевых этапов и основных направлений работ в вопросах их профессионального образования и трудоустройства – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах В(УК-2)-1	Обладает навыками применения правовых норм для принятия обоснованных решений в сфере социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при разработке цели и задач их профессионального образования и трудоустройства – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, ФТД Факультативы ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
343.	Понятие и механизмы социальной адаптации	2					1	3
344.	Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации	2	2				5	9
345.	Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	2	4				6	12
346.	Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	2	4				6	12
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		8	10				18	36

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
347.	Понятие и механизмы социальной адаптации. Понятие «социальная адаптация». Виды социальной адаптации: физиологическая, управленческая (организационная), психологическая, экономическая, педагогическая, профессиональная. Механизмы социальной адаптации: психические механизмы, социально-психологические механизмы, социальные механизмы. Виды социально-психологической адаптации: функциональная, организационная,	РО-1

№ раздел а	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	ситуативная	
348.	<p>Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации. Международные договоры о правах инвалидов. Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов, 1993. Конвенция ООН о правах инвалидов, 2006 г: общие принципы; общие обязательства; равенство перед законом; свобода и личная неприкосновенность; защита личностной целостности; свобода выражения мнения и убеждений и доступ к информации. Конвенция Международной организации труда о профессиональной реабилитации и занятости инвалидов.</p> <p>Законодательство Российской Федерации о правах инвалидов и ЛОВЗ. Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов», его основные понятия: социальная защита населения, медико-социальная экспертиза, реабилитация и абилитация инвалидов. Правовой статус инвалидов в соответствии с ФЗ «О социальной защите инвалидов в РФ». Обеспечение жизнедеятельности инвалидов, образование и обеспечение занятости.</p> <p>Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»: общее и профессиональное образование, профессиональное обучение, организация получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Общая характеристика нормативно–правовых актов по социальной защите инвалидов. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации»: формы социального обслуживания, виды социальных услуг, финансовое обеспечение социального обслуживания.</p> <p>Приказ Минтруда России от 12.10.2016 № 570н «Об утверждении перечня установленных законодательством Российской Федерации гарантий, выплат и компенсаций, подлежащих включению в федеральный реестр инвалидов».</p> <p>Федеральные целевые программы, направленные на социальную поддержку инвалидов. Федеральная программа «Доступная среда». Участие органов государственной власти субъектов Российской Федерации в обеспечении социальной защиты и социальной поддержки инвалидов.</p> <p>Социальная реабилитация – основное направление социальной защиты инвалидов в современный период. Федеральная базовая и индивидуальная программы реабилитации инвалидов.</p> <p>Проведение реабилитационных мероприятий. Предоставление технических средств реабилитации и услуг. Оказание медицинской помощи. Обеспечение беспрепятственного доступа к информации и объектам социальной инфраструктуры. Обеспечение инвалидов жилой площадью, льготы по оплате жилья. Обеспечение занятости инвалидов.</p>	РО-1

№ раздел а	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Материальное обеспечение инвалидов. Социально-бытовое обслуживание инвалидов. Санаторно-курортное лечение инвалидов	
	<p>Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов или с ограниченными возможностями здоровья. Гарантии в сфере образования. Интегрированное профессиональное обучение инвалидов. Специализированные профессиональные образовательные организации. Специальные условия для получения профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. Адаптированные образовательные программы, специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы. Специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов с различными нарушениями функций организма. Условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. Право на получение стипендии повышенного размера</p>	РО-1
	<p>Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов или с ограниченными возможностями здоровья. Нормативные правовые акты, регулирующие труд инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Гарантии трудовой занятости для инвалидов. Квота для приема на работу инвалидов и ее размеры. Специальные рабочие места для трудоустройства инвалидов. Права, обязанности и ответственность работодателей в обеспечении занятости инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Оформление трудовых отношений. Создание доступных условий труда. Рабочее время. Время отдыха. Дополнительные гарантии охраны труда инвалидов. Оплата труда инвалидов. Закон РФ от 19.04.1991 № 1032-1 «О занятости населения в Российской Федерации». Программы государственных служб занятости, адресованные инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья. Программы трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сопровождаемое содействие занятости инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Квотирование рабочих мест. Специализированные предприятия. Самозанятость и организация инвалидами собственного дела. Формы профессионального обучения безработных инвалидов. Виды пенсий для инвалидов</p>	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации	РО-2
3	Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.	РО-2
3	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-3
4	Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	РО-2
4	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:
текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
349.	Белокопытова, Н.Ю. Труд инвалидов: проблемы правового регулирования [Электронный ресурс] / Н.Ю. Белокопытова, В.Ю. Бешкореева. // Юридический вестник ДГУ. – Электрон.дан. – 2018. – № 1. – С. 94-98. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/308459 . – Загл. с	ЭБС «Лань»	-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	экрана.		
350.	Гайбатова, К.Д. Юридическое значение инвалидности в российском законодательстве [Электронный ресурс] / К.Д. Гайбатова, М.А. Орцханова. // Юридический вестник ДГУ. – Электрон.дан. – 2017. – № 3. – С. 83-87. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/307876 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-
351.	Карпунина, О.И. Образование лиц с ограниченными возможностями здоровья в свете нового федерального закона об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Гуманитарные науки и образование. – Электрон.дан. – 2013. – № 1. – С. 57-61. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/291224 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
352.	Бабин, В.Н. Финансовая доступность для людей с инвалидностью: от нормативно-правовой основы к адаптации системы профессиональной подготовки специалистов финансового рынка [Электронный ресурс] / В.Н. Бабин, Ю.В. Бабина. // Профессиональное образование в современном мире. – Электрон.дан. – 2019. – № 1. – С. 2539-2548. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/310432 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-
353.	Воеводина, Е.В. Классификация моделей инвалидности в контексте условий высшего учебного заведения: адаптационный аспект. [Электронный ресурс] – Электрон.дан. // Сервис в России и за рубежом. – 2010. – № 2. – С. 9-14. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/294343 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-
354.	Домбровская, А.Ю. Совершенствование методов социальной адаптации инвалидов в России [Электронный ресурс] // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. – Электрон.дан. – 2015. – № 1. – С. 57-65. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/294521 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-
355.	Ларионова, М.А. Право детей-инвалидов на образование: международно-правовые стандарты и российское законодательство [Электронный ресурс] // Вестник Гуманитарного университета. – Электрон.дан. – 2014. – № 2. – С. 24-30. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/291021 . – Загл. с	ЭБС «Лань»	-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	экрана.		
356.	Чернова, П.А. Конституционно-правовые основы защиты детей-инвалидов в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Juvenisscientia. – Электрон.дан. – 2018. – № 2. – С. 24-29. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/306609 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-
357.	Шадрин, В.А. Организация образовательной среды профессионального образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья. [Электронный ресурс] – Электрон.дан. // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2012. – № 2. – С. 166-171. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/295259 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-
358.	Шуайпова, П.Г. Институт реабилитации инвалидов в России: законодательное регулирование и развитие [Электронный ресурс] // Юридический вестник ДГУ. – Электрон.дан. – 2014. – № 3. – С. 110-114. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/291569 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	-

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
359.	Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ).	ИСС «КонсультантПлюс»
360.	Всеобщая декларация прав человека. Принята Генеральной Ассамблеей ООН 10.12.1948	ИСС «КонсультантПлюс»
361.	Резолюция № 61/106 Генеральной Ассамблеи ООН «Конвенция о правах инвалидов». Принята в г. Нью-Йорке 13.12.2006 на 76-ом пленарном заседании 61-ой сессии Генеральной Ассамблеи ООН	ИСС «КонсультантПлюс»
362.	Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов. Приняты Генеральной Ассамблеей ООН 20.12.1993	ИСС «КонсультантПлюс»
363.	Конвенция № 159 Международной организации труда «О профессиональной реабилитации и занятости инвалидов» [рус., англ.] (Заключена в г. Женеве 20.06.1983)	ИСС «КонсультантПлюс»
364.	Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
365.	Трудовой кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
366.	О занятости населения в Российской Федерации: закон РФ от	ИСС

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	19.04.1991 № 1032-1 «»(в действующей редакции)	«КонсультантПлюс»
367.	О социальной защите инвалидов: федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
368.	Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
369.	Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации: федеральный закон от 28.12.2013 № 442-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
370.	Об утверждении перечня установленных законодательством Российской Федерации гарантий, выплат и компенсаций, подлежащих включению в федеральный реестр инвалидов: приказ Минтруда России от 12.10.2016 № 570н	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
371.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
372.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
373.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
374.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю (с 09.2021 г.)
375.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю (до 09.2021 г)
376.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю (с 09.2021 г.)
377.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю (до 09.2021 г)
378.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
379.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
380.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
381.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
382.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
383.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
384.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
385.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
386.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
387.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
388.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
389.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
390.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
391.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
392.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
393.	http://www.kremlin.ru	Официальный сайт Президента Российской Федерации	Свободный
394.	http://council.gov.ru	Официальный сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
395.	http://duma.gov.ru	Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный
396.	http://government.ru	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Понятие и механизмы социальной адаптации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями и институтами социальной адаптации и ее правовым регулированием	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 2. Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными нормативными правовыми актами, регулирующие вопросы социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными нормативными правовыми актами, регулирующие вопросы социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.3, 6.2.5, 6.2.7, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.9, 6.3.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными нормативными правовыми актами, регулирующие вопросы социальной адаптации инвалидов и лиц с	Самостоятельная подготовка ответов на вопросы, выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ограниченными возможностями здоровья	
Раздел 3. Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.2, 6.2.4, 6.2.6, 6.3.10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Самостоятельная подготовка ответов на вопросы, выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы,	Чтение основной и дополнительной

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	связанные с правовыми основами государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.7, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7, 6.3.8, 6.3.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Самостоятельная подготовка ответов на вопросы, выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
397.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
398.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
399.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
400.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся:		
401.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

ФТД.В.03 СПОРТИВНОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ» (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ)

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Динамика и прочность сложных механических систем</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Физическое Воспитание»</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У(УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОПВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 274 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 274 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы курсовое	проектирование	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа	
Часть 1								
1.1.	Баскетбол							
1.2.	Борьба самбо							
1.3.	Волейбол							
1.4.	Легкая атлетика							
1.5.	Полиатлон		62					
1.6.	Пауэрлифтинг							
1.7.	Спортивная аэробика							
1.8.	Футбол							
1.9.	Шахматы							
1.1	Участие в соревнованиях		6					
1.1	Сдача контрольных нормативов		4					
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 1 дисциплины		72					72
Часть 2								
2.1.	Баскетбол							
2.2.	Борьба самбо							
2.3.	Волейбол							
2.4.	Легкая атлетика		44				18	62
2.5.	Полиатлон							
2.6.	Пауэрлифтинг							
2.7.	Спортивная аэробика							

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы курсов	Контроль проектирован	Контроль самостоятель ной работы		
2.8.	Футбол							
2.9.	Шахматы							
2.1 0	Участие в соревнованиях		6					6
2.1 1	Сдача контрольных нормативов		4				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 2 дисциплины		54				20	74
Часть 3								
3.1.	Баскетбол							
3.2.	Борьба самбо							
3.3.	Волейбол							
3.4.	Легкая атлетика							
3.5.	Полиатлон		46				18	64
3.6.	Пауэрлифтинг							
3.7.	Спортивная аэробика							
3.8.	Футбол							
3.9.	Шахматы							
3.1 0	Участие в соревнованиях		6					6
3.1 1	Сдача контрольных нормативов		2				2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 3 дисциплины		54				20	74
Часть 4								
4.1.	Баскетбол							
4.2.	Борьба самбо							
4.3.	Волейбол							
4.4.	Легкая атлетика							
4.5.	Полиатлон		40				2	42
4.6.	Пауэрлифтинг							
4.7.	Спортивная аэробика							
4.8.	Футбол							
4.9.	Шахматы							
4.1 0	Участие в соревнованиях		6					6
4.1 1	Сдача контрольных нормативов		4				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 4 дисциплины		50				4	54

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы курсов	проектирован	Контроль самостоятель ной работы	Самостоятельная работа	
Часть 5								
5.1.	Баскетбол							
5.2.	Борьба самбо							
5.3.	Волейбол							
5.4.	Легкая атлетика							
5.5.	Полиатлон		34				8	42
5.6.	Пауэрлифтинг							
5.7.	Спортивная аэробика							
5.8.	Футбол							
5.9.	Шахматы							
5.1 0	Участие в соревнованиях		6					6
5.1 1	Сдача контрольных нормативов		4				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 5 дисциплины		44				10	54
	ИТОГО по дисциплине		274				54	328

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.-1.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
1.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
1.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 2		
2.1-2.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
2.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
2.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 3		
3.1.-3.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
3.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
3.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 4		
4.1.-4.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
4.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
4.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 5		
5.1-5.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
5.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
5.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 2		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 3		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 4		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
Часть 5		

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;

промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОПВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий контролировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
402.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон.дан. — Москва :МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
403.	Блинков, С.Н. Элективные курсы по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Блинков, В.А. Мезенцева, С.Е. Бородачева. — Электрон.дан. — Самара, 2018. — 161 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109462 .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
404.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием личносно-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск :ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
405.	Белов, М.С. Методическое обеспечение подготовки шахматистов в ВУЗе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. С. Белов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—68 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201609141316569680000744845 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
406.	Белов, М.С. Подготовка бегунов на выносливость в условиях среднегорья [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. С. Белов, Ю. А. Гильмутдинов, Н. Н. Маринина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20170822135038544000	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	02731202.		
407.	Гагина, М.П. Тактическая подготовка связующего игрока в волейболе [Электронный ресурс]: методические указания / М. П. Гагина, А. В. Ольхович, Н. Ю. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201506191431183200000745982 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
408.	Контроль состояния квалифицированных спортсменов по пульсовым характеристикам [Электронный ресурс]: методические указания / Ю. А. Гильмутдинов [и др.] ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"; ред. Ф. Д. Суслов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—32 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515490318940500001229 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
409.	Лазарева, В.В. Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
410.	Лазарева, В.В. Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201506231559566300000746843 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
411.	Мясникова, Л.В. Подтягивание на перекладине как вид программы полиатлона [Электронный ресурс]: методические указания / Л. В. Мясникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015011913383172000000742647 .		
412.	Ольхович, А.В. Надежность психологической подготовки волейболистов в соревновательный период [Электронный ресурс]: методические указания / А. В. Ольхович, М. П. Гагина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422295008675200004803 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
413.	Определение уровня силовой подготовки в пауэрлифтинге [Электронный ресурс]: методические указания / В. А. Чичикин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
414.	Потапов, Н.Г. Основы боксёрского мастерства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Г. Потапов ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
415.	Романов, А.Г. Толкание ядра [Электронный ресурс]: методические рекомендации / А. Г. Романов, Ю. А. Гильмутдинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. М. С. Белов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032510302702691600002515 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
416.	Смирнов, С.А. Методика обучения технике прыжка в высоту с разбега способом "Фосбюри-флоп" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / С. А. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—76 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014033114323920411300003187 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
417.	Смирнов, С.А. Методика обучения технике толкания ядра [Электронный ресурс]: методические указания / С. А. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422135911066000009355 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
418.	Смирнова, С.М. Бадминтон. Техника и методика начальной подготовки [Электронный ресурс] / С. М. Смирнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
419.	Чахунов, Е.И. Методика обучения бегу на 110 метров с барьерами [Электронный ресурс] / Е. И. Чахунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—20 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031211235022500000746426 .	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс
420.	Чахунов, Е.И. Подготовка прыгунов тройным прыжком с разбега в условиях технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / Е. И. Чахунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—16 с.—Загл. с тит. экрана.—	ЭБС «БиблиоТеx»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422164050366700007631 .		

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
421.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
422.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
423.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
424.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
425.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
426.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
427.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
428.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
429.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
430.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
431.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
432.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
433.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
434.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
435.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
436.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
437.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
438.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
439.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
440.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
441.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
442.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
443.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
444.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
445.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Баскетбол		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
Раздел 2. Борьба самбо		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с приемами борьбы, методики подготовки борцов, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов единоборств	Практическое выполнение приемов и упражнений видов единоборств
Раздел 3. Волейбол		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3., 6.2.3., 6.2.8.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
Раздел 4. Легкая атлетика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с легкой атлетикой, правилами соревнований, выполнения упражнений, спортивной классификацией	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.2., 6.2.4., 6.2.11., 6.2.12., 6.2.13., 6.2.15., 6.2.16.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных, скоростно-силовых способностей,	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	различных видов выносливости	
Раздел 5. Полиатлон		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями полиатлона, правилами их выполнения, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3, 6.2.7.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных упражнений и многоборья полиатлона	Практическое выполнение упражнений полиатлона
Раздел 6. Пауэрлифтинг		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями пауэрлифтинга, правилами их выполнения, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.9.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных упражнений и комплексов пауэрлифтинга	Практическое выполнение упражнений пауэрлифтинга и упражнений силовой направленности
Раздел 7. Спортивная аэробика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями аэробной направленности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.5., 6.2.6.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями аэробики, различных комплексов аэробных упражнений, спортивной подготовкой	Практическое выполнение отдельных упражнений и комплексов для развития аэробных способностей
Раздел 8. Футбол		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
Раздел 9. Шахматы		
Работа с учебно-методической	Темы и вопросы, связанные с	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	решениями задач, комбинациями в шахматах, правилами соревнований	[6.1.2, 6.1.3., 6.2.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных задач, комбинаций, двусторонней игры	Практическое выполнение шахматных задач, двусторонняя игра
Раздел 11. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
446.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
447.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
448.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
449.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
450.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
451.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
452.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
453.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
454.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
455.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
456.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		брусья)
457.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
458.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
459.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
460.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образова- тельную среду университета