

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


КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОПОП ВО

Уровень высшего образования	магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Электроники и микропроцессорных систем
Год начала подготовки	2023

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 электроники и микропроцессорных систем (протокол №7 от 14 марта 2024 г.)

Заведующий кафедрой


И. А. Тихомирова

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

- электромеханического факультета (протокол №3 от 27 марта 2024 г.);
- электроэнергетического факультета (протокол №3 от 25 марта 2024 г.);
- факультета информатики и вычислительной техники (протокол №4 от 27 марта 2024 г.);
- факультета экономики и управления (протокол №3 от 26 марта 2024 г.);
- теплоэнергетического факультета (протокол №7 от 25 марта 2024 г.);
- инженерно-физического факультета (протокол №3 от 20 марта 2024 г.).

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В СФЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
КОММУНИКАЦИИ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль)	Электронные информационно-управляющие системы
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Интенсивного изучения английского языка

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

Целями освоения дисциплины являются развитие умений и навыков использования иностранного языка в сфере академического и профессионального, межкультурного взаимодействия.

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 применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации З(УК-4)-1	называет основные коммуникативные технологии; называет и распознаёт основную лексику и наиболее употребительные языковые конструкции характерные для академической и профессиональной коммуникации на иностранном языке в деловой устной и письменной коммуникации РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения У(УК-4)-1	выбирать и использовать современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке, использовать профессиональную терминологию и языковые конструкции, характерные для общения в профессиональных кругах на иностранном языке; извлекать необходимую информацию из иностранных источников; читать и переводить аутентичные неадаптированные научные статьи по направлению исследования с иностранного языка на русский со словарем РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств В(УК-4)-1	навыками межличностного делового общения на иностранном языке с применением лексических и грамматических средств, навыками оформления и подготовки публикаций и устных выступлений по результатам научных исследований в рамках академического и профессионального общения РО-3
УК-5 – способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь З(УК-5)-1	распознаёт особенности иноязычной культуры на лексическом уровне РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия У(УК-5)-1	поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур, применять навыки общения в мире культурного многообразия на иностранном языке РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения В(УК-5)-1	навыками анализа разногласий в межкультурной коммуникации на лексическом уровне на иностранном языке РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» 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 7 зачетных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 72 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 объёма приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	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			
Часть 1									
1	Grammar	-	9	-	-	-	18	27	
2	Reading and Translation	-	9	-	-	-	18	27	
3	Communication	-	9	-	-	-	18	27	
4	Writing	-	9	-	-	-	18	27	
Промежуточная аттестация по части 1		<i>зачет</i>							
ИТОГО по части 1		-	36	-	-	-	72	108	
Часть 2									
1	Grammar	-	9	-	-	-	18	27	
2	Reading and Translation	-	9	-	-	-	18	27	
3	Communication	-	9	-	-	-	18	27	
4	Writing	-	9	-	-	-	18	27	
Промежуточная аттестация по части 2		<i>экзамен</i>							36
ИТОГО по части 2		-	36	-	-	-	72	144	
ИТОГО по дисциплине		-	72	-	-	-	144	288	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

Не предусмотрены

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Active voice Passive voice	PO-1 PO-2
2	Active devices in electronic circuits Passive devices in electronic circuits Semiconductors. Semiconductor properties	PO-1 PO-2 PO-3
3	Telephoning for information Expressing opinions Invitations. Replying to invitations	PO-4 PO-5
4	Describing a process Describing graphs Writing summaries and annotations, articles	PO-6
Часть 2		
1	Modal verbs Nonverbal constructions	PO-1 PO-2
2	Microprocessors. Types of Microprocessors Microprocessors application Diodes. Types of diodes. Triodes Transistors. Types of transistors. Transistors application	PO-1 PO-2 PO-3
3	Agreement and disagreement Giving a presentation	PO-4 PO-5
4	Writing abstracts. Describing research results. Writing summaries and annotations, articles	PO-6

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	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Подготовка к практическим занятиям. Изучение правил по грамматике, выполнение грамматических упражнений	PO-1, PO-2
2	Подготовка к практическим занятиям. Чтение, перевод текстов по специальности	PO-1, PO-2, PO-3
3	Подготовка к практическим занятиям. Изучение фраз речевого этикета. Подготовка презентации. Презентация результатов научного исследования	PO-4, PO-5
4	Подготовка к практическим занятиям. Написание аннотаций, описание графиков	PO-6
Часть 2		
1	Подготовка к практическим занятиям. Изучение правил по грамматике, выполнение грамматических упражнений	PO-1, PO-2
2	Подготовка к практическим занятиям. Чтение, перевод текстов по специальности	PO-1, PO-2, PO-3
3	Подготовка к практическим занятиям. Изучение фраз речевого этикета. Изучение структуры презентации, подготовка презентации	PO-4, PO-5
4	Подготовка к практическим занятиям. Написание аннотаций к текстам по специальности	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.

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, 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 настоящей РПД.

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	Тюрина, С. Ю. Теоретические основы электроники [Электронный ресурс] = ELECTRONICS THEORY FOR MASTERS OF ENGINEERING: учебное пособие по английскому языку для магистрантов технического вуза / С. Ю. Тюрина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. 2-е, доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2019. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016060113374327000000748911	Фонд библиотеки ИГЭУ	54
2	Кольцова, Е. А. Английский язык для академических целей: грамматика и чтение [Электронный ресурс] = Academic English: Grammar and Reading: учебное пособие по английскому языку для студентов магистратуры, аспирантов и научных работников / Е. А. Кольцова, С. Ю. Тюрина, Е. Б. Староверова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018011814412354800002739136	Фонд библиотеки ИГЭУ	34

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Тюрина, С. Ю. Учеб. пособие по английскому языку для студентов магистратуры и аспирантуры [Электронный ресурс] = English for Academic Purposes / С. Ю. Тюрина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017050311383490000000748119	Фонд библиотеки ИГЭУ	50

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
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. 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. Grammar		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение правил по грамматике, выполнение грамматических упражнений	Изучите теоретический материал по темам Tenses. Active voice. См. пособие 2, С.5 Выполните грамматические упражнения по теме Tenses. Active Voice. См. пособие 2, С.6-13. Изучите теоретический материал по теме Tenses. Passive Voice. См. пособие 2, С.14 Выполните грамматические упражнения по теме Tenses. Pasive Voice. См. пособие 2, С.15-20. Изучите теоретический материал по теме GERUND AND PARTICIPLE См. пособие 2, С.23 Выполните грамматические упражнения по теме GERUND AND PARTICIPLE См. пособие 2, С.23-25 Изучите теоретический материал по теме Infinitive. См. пособие 2, С.39 Выполните грамматические упражнения по теме Infinitive. См. пособие 2, С.40-44 Изучите теоретический материал по теме Modal Verbs. См. пособие 2, С.52-54 Выполните грамматические упражнения по теме Modal Verbs. См. пособие 2, С.54-56
Раздел № 2. Reading and Translation		
Подготовка к практическим занятиям	Чтение, перевод текстов по специальности	Прочитайте, переведите тексты с английского на русский, обращая внимание на перевод терминов. См. пособие 1, С.57-87
Раздел № 3. Communication		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение фраз речевого этикета Подготовка презентации. Презентация результатов научного исследования	Изучите фразы речевого этикета, выполните упражнения: -Знакомство, приветствие: См. пособие 1 (доп. литература) С.5-6 -Small talk: См. пособие 1 (доп. литература) С.7 -Showing interest. Reacting to the news: См. пособие 1 (доп. литература) С.8-9 -Приглашение: См. пособие 1 (доп. литература) С.10-11 Изучите теоретический материал по подготовке презентации, обращая внимание на клише См. пособие 1 (доп литература) С.44-54 Подготовьте презентацию по теме научного исследования
Раздел № 4. Writing		
Подготовка к практическим занятиям	Написание аннотаций Написание научной публикации на иностранном языке	Изучите теоретический материал для написания аннотаций. См. пособие 1 (доп. литература) С. 78-87 Напишите аннотацию к тексту. См. пособие 1. Тексты для чтения. Изучите теоретический материала для написания тезисов/ научной статьи. См. пособие 1 (доп литература) С.24-40 Напишите тезисы/ научную статью на английском языке по теме научного исследования

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 семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (Б-312, Б 313, Б 321а)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы). Телевизор
2	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). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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:

- обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных выпускников, обладающих набором компетенций и готовых решать задачи профессиональной деятельности по направлению «Управление в технических системах»;
- подготовка специалистов, способных к проведению научных исследований и экспериментов, поиску решений инженерных задач традиционными методами и методами поискового конструирования;
- ознакомление с основными тенденциями в области оценки эффективности проведения НИР в технических науках.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине
УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения З(УК-1)-1	основные критерии оценки результатов исследований, планирования эксперимента, поиска научно-технической и патентной информации в выбранной области знаний – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий У(УК-1)-1	применять полученные знания для выбора наиболее эффективных технических решений – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях В(УК-1)-1	навыками объективной оценки стратегий выбора методов и средств проведения научных исследований и интуитивных методов поиска технических решений – РО-7
УК-6 – способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки З(УК-6)-1	знаком с системой организации научных исследований в РФ, отрасли и университете, требованиями рынка труда, профессиональные и личностные требования, предъявляемые к научному работнику – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты У(УК-6)-1	выбирать объекты и методы их исследования, создать и оценить свою собственную карьерную траекторию – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни В(УК-6)-1	информацией по планированию своей познавательной деятельности на основе анализа самооценки, перспектив повышения квалификации и переподготовки – РО-8
ОПК-5 – способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
нормативно-правовые принципы регулирования в сфере интеллектуальной собственности З(ОПК-5)-1	основные положения отечественной и мировой законодательной базы в области защиты интеллектуальной собственности – РО-3

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине
УМЕТЬ	УМЕЕТ
решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности У(ОПК-5)-1	проводить патентные исследования, анализировать недостатки известных технических решений в области управления в технических системах – РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта решения задач развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности В(ОПК-5)-1	навыками применения методов инженерного творчества при решении изобретательских задач с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы научных исследований и инженерного творчества» 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. ОБЪЁМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 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 объёма приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, 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		
1	Введение в основы научных исследований	2					2	4
2	Основные тенденции и проблемы в области организации научных работ в РФ	2					8	10
3	Этапы проведения научных исследований и оценка их результатов	2					4	6
4	Эксперимент, как основной источник сведений об объекте исследования. Активный планируемый эксперимент	2	4				16	22
5	Методики обработки результатов экспериментов и построение математических моделей	2	2				12	16
6	Роль патентных исследований при организации НИР	2					2	4
7	Источники информации при проведении патентных исследований	2	2				4	8
8	Анализ отобранной научно-технической и патентной информации на предмет ее совершенствования	2					4	6
9	Методы поиска технических решений	2	4				12	18
10	Оформление заявок на изобретения, промышленные образцы и товарные знаки	2	2				10	14
	Промежуточная аттестация по дисциплине	<i>зачет</i>						
ИТОГО по дисциплине		20	14				74	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Определение науки «Основы научных исследований». Этапы проведения научных исследований и оценки эффективности НИР. Цели и обоснование необходимости изучения дисциплины	РО-1
2	Структура и организации, вовлеченные в научные исследования в РФ и за рубежом. Анализ информации о финансировании и эффективности научных исследований за последние годы	РО-2

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Этапы и виды НИР. Организация НИР студентов. Основные сведения о публикационной активности научных работников, информация о научных журналах и конференциях	PO-1
4	Необходимость предварительного экспериментального исследования свойств объектов управления. Планируемый эксперимент, выбор плана и составление стратегии экспериментальной работы с объектом управления	PO-1
5	Статистическая обработка результатов экспериментов и составление математических моделей статических и динамических свойств технических устройств	PO-1
6	Роль патентных исследований при проведении НИР. Законодательная база и последствия отказа от проведения патентных исследований	PO-2
7	Источники информации при проведении патентных исследований, Накопление и систематизация научно-технических данных по тематике «Управление в технических системах»	PO-3
8	Анализ противоречий в найденных известных технических решениях, и способы разрешения технических противоречий	PO-2
9	Методы ТРИЗ, как одно из направлений решения технических задач. Достоинства и недостатки ТРИЗ	PO-3
10	Обзор документов, необходимых для подачи заявки на изобретение и этапы обработки этой информации в Роспатенте	PO-3

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Планируемые результаты обучения
4	Выбор плана эксперимента, исходя из количества факторов, сложности выбранной математической модели и возможности перехода от сложной модели к простой	PO-7
5	Проверка стационарности процесса и нормальности распределения. Оценка выбросов и значимости коэффициентов уравнения регрессии. Проверка адекватности математической модели	PO-7
7	Поиск информации в базах научно-технической литературы и базе ФИПС. Формулировка и составление запросов в указанных базах	PO-4, PO-6
9	Поиск технических решений с применением приемов ТРИЗ, Морфологический синтез и мозговой штурм. Базы физических эффектов и физических принципов действия	PO-5, PO-9
10	Оформление заявки на получение охранного документа на устройство, способ, программу для ЭВМ или базу данных	PO-8

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
1	Работа с литературой по тематике раздела	PO-1, PO-2, PO-3
2-10	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-7, PO-8
	Оформление рефератов	PO-4, PO-6, PO-9
	Работа с литературой по тематике раздела	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

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	Рыжков, Игорь Борисович. Основы научных исследований и изобретательства: [учеб. пособие для вузов] / И. Б. Рыжков СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. – 224 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
2	Половинкин, Александр. Иванович. Основы инженерного творчества:	ЭБС «Лань»	Электронный

	учебное пособие / А. И. Половинкин. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 364 с. https://e.lanbook.com/book/206921		ресурс
3	Леонович, Адольф Ануфриевич Основы научных исследований / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 124 с. https://e.lanbook.com/book/332117	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Альтшуллер, Генрих Саулович. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Г. Альтшуллер. – 9-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 402 с. https://e.lanbook.com/book/95443	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Гефан, Григорий Давыдович. Основы теории эксперимента: учеб. пособие / Г. Д. Гефан, Н. К. Ширяева. – Иркутск: ИрГУПС, 2017. – 136 с. https://e.lanbook.com/book/134675	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Планирование эксперимента в задачах электротехники Лагуткина Д. Ю., Сайкин М. С. Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2017. – 76 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	16
4	Методы планирования эксперимента в электромеханике Казаков Ю. Б., Булатов Л. Н., Тихонов А. И. Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электромеханики; ред. В. П. Шишкин, Иваново, 2016. – 31 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	38
5	Алексеев, Валерий Павлович. Основы научных исследований и патентоведение: учеб. пособие / В. П. Алексеев, Д. В. Озеркин. – М.: ТУСУР, 2012. – 171 с. https://e.lanbook.com/book/4938	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», 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	https://www.fips.ru	База данных Роспатента	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 в основы научных исследований»		
Подготовка к лекциям	Роль научных работ в совершенствовании народного хозяйства, Противоречия в определении «Наука». Этапы проведения научных исследований и оценки эффективности НИР. Критика современного подхода к оценке эффективности НИР в технических отраслях. Варианты формулировки критерия оценки эффективности НИР в области автоматизации и управления	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», осн. лит. [1, 3], доп. лит. [1]
Раздел № 2. «Основные тенденции и проблемы в области организации научных работ в РФ»		
Подготовка к лекциям	Финансирование науки в РФ за последние годы. География размещения научных организаций по территории страны. Основные научные организации в структуре РФ и наиболее развитых стран. Источники информации для анализа состояния научных исследований в РФ. Экономическая эффективность результатов внедрения НИР, Патентование, как один из показателей эффективности научной работы	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», осн. лит. [1, 3], доп. лит. [1]
Раздел № 3. «Этапы проведения научных исследований и оценка их результатов»		
Подготовка к лекциям	Планирование научной работы. Научная новизна и воспроизводимость результатов. Источники информации для анализа состояния научных исследований в РФ. Уровень цитируемости публикаций авторов (РИНЦ, WOS, Scopus) и уровень значимости научных журналов (IF). НИРС, организация ее в ИГЭУ	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» осн. лит. [3], доп. лит. [2, 4]
Раздел № 4. «Эксперимент, как основной источник сведений об объекте исследования. Активный планируемый эксперимент»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям	Основные составляющие физического эксперимента. Математические модели. Использование возможностей персонального компьютера и локальных сетей при организации эксперимента. Составление программ обработки результатов эксперимента, спектральный анализ, корреляционная функция. Планируемый эксперимент его возможности и ограничения, выбор плана и составление стратегии экспериментальной работы с объектом управления	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» осн. лит. [3], доп. лит. [2, 4]
Раздел № 5. «Методики обработки результатов экспериментов и построение математических моделей»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям	Быстрые статистические исследования, выбросы, доверительный интервал, дисперсия. Математические модели статических и динамических свойств технических устройств. Необходимость оценки стационарности и нормальности стохастических процессов. Изменение сложности модели при анализе значимости факторов	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» осн. лит. [3], доп. лит. [2, 4]
Раздел № 6. «Роль патентных исследований при организации НИР»		
Подготовка к лекциям	Международная классификация изобретений. Патентные исследования как один из основных подготовительных этапов к проведению НИР. Виды патентных исследований: именной, тематический, по организации – патентообладателю. Защита научной новизны разработки, как один из основных принципов НИР	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», осн. лит. [1, 3], доп. лит. [1]
Раздел № 7. «Источники информации при проведении патентных исследований»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям	Объекты защиты интеллектуальной собственности: способ, устройство, промышленный образец, товарный знак, место изготовления товара, программа для ЭВМ, база данных, топология микросхемы, штамм микроорганизма и т.д. Сборники «Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки, Сборники «Изобретения за рубежом». Поиск информации на сайте ФИПС	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», осн. лит. [1, 3], доп. лит. [1]
Раздел № 8. «Анализ отобранной научно-технической и патентной информации на предмет ее совершенствования»		
Подготовка к лекциям	Техническое противоречие, как повод для поиска инженерного решения проблемы. Признаки изобретения: мировая новизна, нетривиальность, положительный эффект. Объекты, не подлежащие патентованию. Закрытые разработки	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», осн. лит. [1, 3] доп. лит. [1]
Раздел № 9. «Методы поиска технических решений»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекциям, практическим занятиям	История появления ТРИЗ. Альтернатива ТРИЗ. База физических эффектов и база физических принципов действия. Наиболее значимые результаты, достигнутые с привлечением методов ТРИЗ. Недостатки ТРИЗ, ТРИЗ и искусственный интеллект	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», осн. лит. [2], доп. лит. [1]
Раздел № 10. «Оформление заявок на изобретения, промышленные образцы и товарные знаки»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям	Набор документов и шаблонов для оформления заявок на изобретения. Роспатент и Регламент проведения изучения заявок экспертами и патентоведом. Сроки обработки материалов заявки. Пошлины и освобождение от них. Учебная задача по оформлению материалов заявки на получение охранного документа на устройство, способ, программу для ЭВМ или базу данных	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», осн. лит. [1, 3], доп. лит. [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.

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

№ 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 (А-208, 241, 212)	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. Комплект электронных презентаций/слайдов
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)
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ
В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 достижения результатов обучения (РО) по дисциплине и формирование компетенций при освоении ОПОП.

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-3 – способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы и способы решения задач управления в технических системах З(ОПК-3)-1	современные методы и способы решения задач управления в технических системах – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности У(ОПК-3)-1	использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности – РО-4
ОПК-6 – способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления З(ОПК-6)-1	современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности У(ОПК-6)-1	применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта разработки и использования алгоритмов и программ, современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления, пригодных в сфере своей профессиональной деятельности В(ОПК-6)-1	навыками разработки технического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления – РО-7
ОПК-9 – способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики проведения экспериментов и обработки полученных результатов З(ОПК-9)-1	основные методы обработки результатов экспериментальных исследований – РО-3
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить эксперименты и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств У(ОПК-9)-1	проводить эксперименты, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы при решении профессиональных задач с применением современных информационных технологий и технических средств – РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта в выполнении экспериментов по заданным методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств В(ОПК-9)-1	навыками практического опыта в выполнении экспериментов по заданным методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств – РО-8

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерные технологии управления в технических системах» 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 (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 38 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 самостоятельной работы		
1	Введение в курс	2					2	4
2	Программные и технические средства в структуре современных АСУТП	2					4	6
3	Компьютерные технологии создания АСУТП	2	4				10	16
4	Программное обеспечение в проектах АСУТП	2	4				10	16
5	SCADA-системы в проектировании АСУТП	2	6	14			44	66
Промежуточная аттестация по дисциплине		ЭКЗАМЕН						36
ИТОГО по дисциплине		10	14	14	-	-	70	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Структура и программа курса. Основные терминологические понятия и документы. Компьютерные технологии в АСУТП на предприятиях энергетики и промышленности	РО-1 – РО-3
2	Программируемые устройства в структурных схемах АСУТП. Интерфейсы связи с датчиками и исполнительными механизмами. Программная реализация локальных контуров регулирования	РО-1 – РО-3
3	Протоколы информационных сетей в составе АСУТП. Программирование	РО-1 – РО-3

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	устройств НУ и ВУ	
4	Этапы работ по созданию ПО в проектах АСУТП. Требования к оформлению, содержанию проектных документов и документов ПНР	РО-1 – РО-3
5	Автоматизированное проектирование информационного, математического и программного обеспечения. Создание ПО верхнего уровня АСУТП ТЭС. Настройка ПО верхнего уровня, проверка измерительных каналов	РО-1 – РО-3

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Изучение применения графических редакторов при создании мнемосхем и панелей управления в SCADA	РО-4 – РО-6
	Изучение методики создания базы данных в SCADA-программе	РО-4 – РО-6
4	Формирование архивов и генерация отчетов в SCADA-программе	РО-4 – РО-6
	Создание регистратора событий и журнала событий в SCADA-программе. Анализ технологических данных по графикам и таблицам	РО-4 – РО-6
5	Настройка работы SCADA в сетевом режиме «сервер-клиент»	РО-4 – РО-6
	Испытание ПО	РО-4 – РО-6
	Проверка измерительных каналов	РО-4 – РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
5	Исследование возможностей графического редактора SCADA-программы «Сталкер» при создании графических панелей	РО-7, РО-8
	Анализ SCADA-проекта АСУТП ПГ ТЭС	РО-7, РО-8
	Создание SCADA-проекта ПО подсистемы АСУТП	РО-7, РО-8

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, 2	Работа с литературой по тематике разделов	РО-1 – РО-3
3, 4	Работа с литературой по тематике разделов	РО-1 – РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-4 – РО-6
5	Работа с литературой по тематике раздела	РО-1 – РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-4 – РО-6
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Выполнение отчетов по работам	РО-7, РО-8

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	Тверской Юрий Семенович. Локальные системы управления; Учебно-методическое пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2011. – 128 с	Библиотека ИГЭУ	44
2	Приемышева Ирина Николаевна, Карандашев Андрей Платонович. Использование программы «Дизайнер» для разработки графических панелей в SCADA системе; Метод. пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. – 76 с.	Библиотека ИГЭУ	44
3	Карандашев Андрей Платонович, Базов Александр Николаевич. Основы проектирования в SCADA системе СТАЛКЕР; Метод. пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2018. – 96 с.	Библиотека ИГЭУ	44
4	Кузнецова Ольга Кирилловна, Карандашев Андрей Платонович. Разработка HMI-интерфейса в SCADA системе СТАЛКЕР; Метод. пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. – 84 с.	Библиотека ИГЭУ	44

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Булкин Анатолий Ефремович. Автоматическое регулирование энергоустановок: Учебное пособие / Издательский дом МЭИ. – М.: 2009. – 508 с.	Библиотека ИГЭУ	4
2	Ившин Валерий Петрович. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие / ИНФРА-М, – М.: 2013. – 400 с.	Библиотека ИГЭУ	3
3	Управление и информатика в технических системах: Учебное пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина»; под ред. Ю. С. Тверского. – Иваново, 2008. – 148 с.	Библиотека ИГЭУ	46
4	Голубев Антон Владимирович. Программно-технические комплексы. Алгоритмические схемы решения типовых задач АСУТП: учебное пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – 2-е изд., перераб. и доп. – Иваново, 2013. – 176 с.	Библиотека ИГЭУ	44
5	Соснин Олег Михайлович. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2007. – 240 с.	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

№	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. 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 курс»		
Самостоятельное изучение вопросов раздела	Изучение материалов по теме «Компьютерные технологии в АСУТП на предприятиях энергетики и промышленности»	Основная литература [1]
Раздел № 2 «Программные и технические средства в структуре современных АСУТП»		
Подготовка к лекции	Изучение теоретического материала включающего примеры структур, особенности реализации полевого уровня системы, организацию информационных сетей в составе АСУТП	Основная литература [1]
Раздел № 3 «Компьютерные технологии создания АСУТП»		
Подготовка к лекции	Изучение материалов по этапам работ создания ПО в проектах АСУТП. Требования к оформлению, содержанию документов обеспечения МО, ПО, ИО	Основная литература [2]
Подготовка к практическим занятиям	Работа с литературой по темам: «Протоколы информационных сетей в составе АСУТП», «Программирование устройств НУ и ВУ»	Основная литература [2]
Раздел № 4 «Программное обеспечение в проектах АСУТП»		
Подготовка к лекции	Изучение материалов по видам программного обеспечения верхнего и нижнего уровня в проектах автоматизации	Основная литература [2]
Подготовка к практическим занятиям	Работа с литературой по теме: «Требования к оформлению, содержанию проектных документов и документов ПНР»	Основная литература [2]
Раздел № 5 «SCADA системы в проектирование АСУТП»		
Подготовка к лекции	Изучение материалов по автоматизированному проектированию информационного, математического и программного обеспечения и созданию ПО верхнего уровня АСУТП предприятия энергетики	Основная литература [3, 4]
Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите	Работа с литературой по темам: «Автоматизированное проектирование информационного, математического и программного обеспечения», «Создание ПО верхнего уровня АСУТП ТЭС», «Наладка ПО верхнего уровня, проверка измерительных каналов»	Основная литература [3, 4], дополнительная литература [2, 3, 4]

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	SCADA «Сталкер»	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным 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). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
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). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Лабораторная аудитория «SCADA-PLC» для лабораторных занятий (А-349)	Специализированная мебель и компьютеризированные рабочие места с предустановленным программным обеспечением для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
4	Лабораторная аудитория «Полигон АСУТП электростанций» для лабораторных занятий (А-219)	Специализированная мебель и компьютеризированные рабочие места с предустановленным программным обеспечением для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран. Шкафы АСУТП ПТК «Квинт». Набор учебно-наглядных пособий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 выявление проблематики современной прикладной теории автоматического управления (ТАУ) и автоматики, определяемой более высокими и сложными требованиями к управлению современными технологическими процессами и оборудованием, а также в освоении перспективных методов разрешения этой проблематики, отличающихся высокой эффективностью и способных обеспечить дальнейший научно-технический прогресс.

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-2 – способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные методы и алгоритмы решения задач системного анализа, управления, структурно-параметрического синтеза сложных систем З(ОПК-2)-1	основные события и этапы развития теории и практики управления техническими системами и проблематику основных этапов создания новых технических средств и систем автоматического управления – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) У(ОПК-2)-1	проводить сравнительный анализ современных разработок в области теории и практики автоматического управления – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками выбора и обоснования методов решения задач управления в технических системах В(ОПК-2)-1	навыками рационального выбора электротехнических компонентов при разработке систем управления – РО-7
ОПК-3 – способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы и способы решения задач управления в технических системах З(ОПК-3)-1	современные достижения науки и техники в области решения задач управления, методы и способы решения данных задач – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности У(ОПК-3)-1	применять фундаментальные знания для решения современных проблем теории управления – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности В(ОПК-3)-1	навыками применения фундаментальных знаний для решения современных проблем теории управления – РО-8
ОПК-4 – способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
математические методы оценки эффективности систем управления З(ОПК-4)-1	основные принципы автоматического управления и технические требования к САУ: статические и динамические показатели качества, критерии оптимальности, робастность, надежность – РО-3
УМЕТЬ	УМЕЕТ
осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе	проводить исследования переходных процессов линейных и нелинейных, непрерывных и дискретных

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
математических методов У(ОПК-4)-1	САУ методами цифрового моделирования, выполнять комплексный анализ динамики объектов и САУ – РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта применения математических методов для выполнения оценки эффективности системы управления В(ОПК-4)-1	навыками синтеза и анализа линейных и нелинейных САУ – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Современные проблемы теории управления» 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 (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 72 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					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение в современную проблематику теории управления	2					2	4
2	Проблемы формирования требований технического задания на создание САУ	2	4				6	12
3	Проблемы математического описания объектов и систем автоматического управления	8	16				24	48
4	Проблемы анализа объектов и систем автоматического управления	4	10				16	30
5	Проблемы структурно-параметрического синтеза САУ	6	14				18	38
6	Проблемы программно-аппаратной реализации цифровых САУ и их ввода в эксплуатацию	2	4				6	12
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по дисциплине		24	48				72	180

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Понятие классической и современной ТАУ. Центральная проблема и основные задачи современной ТАУ. Явные и скрытые факторы сложности управляемого объекта. Этапы и стадии создания САУ	PO-1, PO-2
2	Формирование обобщенного критерия качества. Методы формулирования технических требований к управлению технологическими процессами и объектами	PO-1, PO-2, PO-3
3	Аналитические методы математического описания объектов и процессов управления в инвариантах законов сохранения энергии и вещества	PO-1, PO-2, PO-3
	Математическое описание объектов на основе метода аналогий и принципов подобия	PO-1, PO-2, PO-3
	Проблемы экспериментального исследования объектов и систем управления. Использование методов математической статистики, корреляционного и дисперсионного анализа	PO-1, PO-2, PO-3
	Идентификация статических и динамических, одномерных и многомерных, детерминированных и недетерминированных объектов	PO-1, PO-2, PO-3
4	Проблематика статистического анализа стохастических САУ	PO-1, PO-2, PO-3
	Проблемы количественной оценки управляемости и наблюдаемости объектов. Прогноз робастных свойств синтезируемой САУ	PO-1, PO-2, PO-3
5	Проблематика управления состоянием сложных динамических объектов и структурно-параметрического синтеза САУ	PO-1, PO-2, PO-3
	Разработка обобщенной методики синтеза линеаризованных САУ	PO-1, PO-2, PO-3
	Проблемы и методы синтеза оптимальных, адаптивных и многосвязных САУ	PO-1, PO-2, PO-3
6	Технология поэтапного проектирования, программно-аппаратной реализации и отладки цифровых систем управления	PO-1, PO-2, PO-3

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Связи между показателями качества САУ. Определение требований к САУ на основе анализа доминирующих возмущений. Использование функции желательности Харрингтона и диаграммы Парето	PO-4 – PO-9
	Формирование технических требований к качеству управления типовыми технологическими объектами и процессами	PO-4 – PO-9
3	Аналитическое описание механических объектов управления с постоянной и переменной инерцией. Математическое представление робототехнических систем с использованием аппарата однородных координат	PO-4 – PO-9
	Решение задач кинематики и динамики роботов и манипуляторов. Математическое описание, решение задач кинематики и динамики двухзвенного манипулятора	PO-4 – PO-9
	Аналитическое описание процессов электромеханического преобразования энергии. Математические модели электромеханических преобразователей и электродвигательных устройств	PO-4 – PO-9
	Математические модели электронных устройств и систем. Проблемы решения «жестких» систем дифференциальных уравнений	PO-4 – PO-9
	Математическое представление типовых технологических процессов и объектов управления	PO-4 – PO-9
	Комплекс математических моделей процессов формирования и обработки длинномерных ленточных материалов. Управление натяжением и вытяжкой вырабатываемого полотна	PO-4 – PO-9

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Матричные модели многосвязных электромеханических систем технологических агрегатов. Математическое описание объектов управления с распределенными параметрами и запаздыванием сигналов	PO-4 – PO-9
	Планирование экспериментов. Использование аппарата математической статистики, корреляционного и дисперсионного анализа	PO-4 – PO-9
4	Применение метода гармонической линеаризации для анализа качества сложных нелинейных САУ	PO-4 – PO-9
	Проблемы анализа динамики многосвязных САУ и систем с распределенными параметрами	PO-4 – PO-9
	Использование современных пакетов прикладных программ для компьютерного анализа САУ	PO-4 – PO-9
	Анализ САУ по комплексным показателям качества. Векторный критерий качества. Функционально-стоимостной анализ	PO-4 – PO-9
	Комплексный анализ сложной электромеханической системы с упругими звеньями первого и второго рода	PO-4 – PO-9
5	Проблемы и примеры синтеза стохастических, оптимальных, адаптивных и многосвязных САУ	PO-4 – PO-9
	Применение обобщенной методики синтеза устройств управления сложной электромеханической системой	PO-4 – PO-9
	Структурно-параметрический синтез электромеханической системы технологического агрегата по заданным показателям качества	PO-4 – PO-9
	Синтез нелинейных алгоритмов управления электромеханической системой в режимах регулирования скорости и момента	PO-4 – PO-9
	Цифровая реализация управляющих устройств электромеханической системы методом аналогового прототипа (цифровое перепроектирование)	PO-4 – PO-9
	Цифровая реализация управляющих устройств электромеханической системы методом дискретизации модели объекта (дискретный синтез)	PO-4 – PO-9
	Структурно-параметрическая оптимизация электромеханической системы по комплексному критерию качества	PO-4 – PO-9
6	Применение современных программно-аппаратных комплексов для практической реализации и отладки цифровых управляющих устройств	PO-4 – PO-9
	Модельная и натурная параметрическая оптимизация САУ	PO-4 – PO-9

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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

Предусматривается выполнение домашней работы по проектированию и исследованию вариантов электромеханической САУ согласно индивидуальному техническому заданию.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с литературой по тематике раздела	PO-1, PO-2
2–6	Подготовка к практическим занятиям	PO-4 – PO-9
	Выполнение пунктов домашней работы	PO-4 – PO-9
	Работа с литературой по тематике раздела	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 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	Методы классической и современной теории автоматического управления: [учеб. для вузов]: в 3 т / под ред. Н. Д. Егупова.—М.: МГТУ, 2000.— (Методы теории автоматического управления: цикл учебников и учебных пособий/под общ. ред. К. А. Пупкова / под общ. ред. К. А. Пупкова). Т. 1: Анализ и статистическая динамика систем автоматического управления / К. А. Пупков [и др.].—2000.—748 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9
2	Методы классической и современной теории автоматического управления: [учеб. для вузов]: в 3 т / под ред. Н. Д. Егупова.—М.: МГТУ, 2000.— (Методы теории автоматического управления: цикл учебников и учебных пособий/под общ. ред. К. А. Пупкова / под общ. ред. К. А. Пупкова). Т. 2: Синтез регуляторов и теория оптимизации систем автоматического управления / К. А. Пупков [и др.].—2000.—736 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
3	Методы классической и современной теории автоматического управления: [учеб. для вузов]: в 3 т / под ред. Н. Д. Егупова.—М.: МГТУ, 2000.— (Методы теории автоматического управления: цикл учебников и учебных пособий/под общ. ред. К. А. Пупкова / под общ. ред. К. А. Пупкова). Т. 3: Методы современной теории автоматического управления / К. А. Пупков [и др.].—2000.—784 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
4	Тарарыкин, Сергей Вячеславович. Системное проектирование линейных регуляторов состояния: учеб. пособие / С. В. Тарарыкин, В. В. Тютиков; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет; под ред. В. Н. Нуждина.—Изд. 2-е, стер.—Иваново: Б.и., 2000. —98 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916424962487600005475	ЭБС «Book on Lime»	Электронное издание
5	Тарарыкин, Сергей Вячеславович. Системы координирующего управления взаимосвязанными электроприводами / С. В. Тарарыкин, В. В. Тютиков; М-во образования Рос. Федерации; Иван. гос. энерг. ун-т.—Иваново: Б.и., 2000.—212 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	129
6	Тарарыкин, Сергей Вячеславович. Автоматизация процессов производства полимерного оптического волокна: [учеб. пособие] / С. В. Тарарыкин, С. В. Софронов; Мин-во образования РФ, Иван. гос. энерг. ун-т.—Иваново: Б.и., 2002.—144 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	174
7	Котов, Денис Георгиевич. Синтез линейных регуляторов для управления состоянием технологических объектов / Д. Г. Котов, С. В. Тарарыкин, В. В. Тютиков; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005.—172 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	130
8	Тютиков, Владимир Валентинович. Робастное модальное управление технологическими объектами / В. В. Тютиков, С. В. Тарарыкин; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2006.—256 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	46
9	Тарарыкин, Сергей Вячеславович. Технология разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем управления / С. В. Тарарыкин, А. В. Волков; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2007.—132 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	86
10	Иванков, Вадим Алексеевич. Контурно-позиционное управление редукторными электроприводами многоцелевых металлорежущих станков / В. А. Иванков, С. В. Тарарыкин, Е. В. Красильникьянц; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009. — 186 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	97
11	Копылова, Лариса Геннадьевна. Управление электромеханическими системами с упругими связями при ограниченной мощности исполнительных устройств / Л. Г. Копылова, С. В. Тарарыкин; Мин-во	Фонд библиотеки ИГЭУ	117

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	образования и науки РФ, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2010.– 163 с.		
12	Анисимов, Анатолий Анатольевич. Структурно-параметрический синтез, оптимизация и настройка систем управления технологическими объектами / А. А. Анисимов, С. В. Тарарькин; Мин-во образования и науки РФ, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2015. – 296 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201601281536596890000742429	ЭБС «Book on Lime»	Электронное издание

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Анисимов, Анатолий Анатольевич. Цифровые системы контроля и регулирования плотности ткани / А. А. Анисимов, А. П. Бурков, С. В. Тарарькин; ИГЭУ. – Иваново: Б.и., 2001. – 200 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	39
2	Тютиков, Владимир Валентинович. Применение программного комплекса MATLAB в курсе ТАУ: учеб. пособие / В. В. Тютиков, С. В. Тарарькин, В. В. Шлыков; Мин-во образования РФ; Ивановский государственный энергетический университет. –Иваново: Б.и., 2001.—72 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422472662600100007930	ЭБС «Book on Lime»	Электронное издание
3	Таламанов, Сергей Александрович. Практикум по идентификации, параметрической оптимизации и имитационному моделированию систем автоматического управления: учебное пособие / С. А. Таламанов, Ю. С. Тверской; Мин-во образования РФ, Ивановский государственный энергетический университет; под ред. С. В. Тарарькина.—Иваново: Б.и., 2000.—96 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
4	Кондрашин, Анатолий Васильевич. Исследование и идентификация управляемых технических систем / А. В. Кондрашин, В. И. Хорьков.—М.: Фирма "Испо-Сервис", 2000.—220 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	99
5	Филичев, Владимир Трофимович. Электромеханические системы с упругими связями: учеб. пособие / В. Т. Филичев; Мин-во образования РФ, Ивановский государственный энергетический университет; науч. ред. В. Ф. Глазунов.—Иваново: Б.и., 2002.—132 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15

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://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. 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 современную проблематику теории управления»		
Подготовка к лекции	Освоение понятия сложного объекта управления. Определение явных и скрытых факторов сложности. Изучение методов их учета на всех стадиях и этапах создания САУ	См. конспект лекций, вводные разделы осн. лит. [1], [4], [5], [8] и [12]
Раздел №2 «Проблемы формирования требований технического задания на создание САУ»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям и выполнение п. 1, 2 ДР	Анализ требований технического задания на проектирование электромеханической САУ. Установление связей между временными и частотными, статическими и динамическими показателями качества. Формирование обобщенного критерия качества	См. конспект лекций, осн. лит. [4]-[8], [10]-[12] и доп. лит. [1] в части формирования технических требований к САУ
Раздел №3 «Проблемы математического описания объектов и систем автоматического управления»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение п. 3 ДР	Комплексное математическое представление электромеханического объекта управления в корневой, частотной и временной областях. Компьютерное моделирование объекта	См. конспект лекций, разделы математического описания объектов из осн. лит. [1]-[8], [10] и доп. лит. [1], [3]-[6]
Раздел №4 «Проблемы анализа объектов и систем автоматического управления»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение п. 4 ДР	Количественная оценка управляемости и наблюдаемости линеаризованного электромеханического объекта. Прогноз робастных свойств различных структурных вариантов синтезируемой САУ. Проведение вычислительных экспериментов и комплексной сравнительной оценки возможностей синтезированных вариантов электромеханической САУ	См. конспект лекций, разделы анализа объектов и систем из осн. лит. [1], [4], [5], [7], [8], [12] и доп. лит. [2], [4], [6]
Раздел №5 «Проблемы структурно-параметрического синтеза САУ»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение п. 5, 6 ДР	Структурно-параметрический синтез безынерционных и динамических регуляторов состояния и «входа-выхода» электромеханической системы по заданным техническим требованиям и обобщенному критерию качества. Формирование динамики электромеханической САУ в областях «малых» и «больших» изменений координат состояния с учетом энергетических ограничений	См. конспект лекций, разделы синтеза САУ из осн. лит. [2]-[8], [10]-[12] и доп. лит. [1]
Раздел №6 «Проблемы программно-аппаратной реализации цифровых САУ и их ввода в эксплуатацию»		
Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение п. 7, 8 ДР	Цифровая реализация управляющих устройств электромеханической САУ методами «цифрового перепроектирования» и «дискретного синтеза»	См. конспект лекций, разделы программно-аппаратной реализации САУ из осн. лит. [4]-[7], [9]-[12] и доп. лит. [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,
- 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	Программный комплекс Mathworks MATLAB	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Программный комплекс для автоматизированного проектирования систем модального управления (САТЕЛЛИТ) ИГЭУ	Свободно распространяемое программное обеспечение (Свидетельство Роспатента №2001610856 от 13.07.01)

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	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-212, А-241)	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. Проектор. Экран
2	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-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ
И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 является получение знаний об основных принципах построения и методах исследования математических моделей; основных приемах математического моделирования.

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 осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
математические методы оценки эффективности систем управления 3(ОПК-4)-1	наиболее распространенные математические методы оценки эффективности проектируемых систем управления – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов У(ОПК-4)-1	производить оценку эффективности проектируемых систем управления – РО-3
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта применения математических методов для выполнения оценки эффективности системы управления В(ОПК-4)-1	навыками практического опыта оценки эффективности математических методов, применяемых при проектировании систем управления – РО-5
ОПК-8 – способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических объектов 3(ОПК-8)-1	базовые алгоритмы и методы управления процессами сложных технических объектов – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
обоснованно выбирать методы управления процессами сложных технических объектов, разрабатывать функциональные и структурные схемы систем управления У(ОПК-8)-1	разрабатывать математические модели объектов и систем управления – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществления их регламентного обслуживания В(ОПК-8)-1	навыками практического опыта выполнения наладки управляющих средств и комплексов – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование объектов и систем управления» 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 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)).

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	Методы составления математических моделей. Методы исследования математических моделей	2					4	8
2	Математические модели систем автоматического управления	2	14	14			86	124
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>зачет</i>						
ИТОГО по дисциплине		4	14	14			112	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в теорию математического моделирования. Основные понятия и принципы математического моделирования. Классификация моделей и виды моделирования. Методы составления математических моделей. Этапы построения математической модели. Методы составления математических моделей. Основные способы построения математических моделей. Методы упрощения математических моделей. Алгоритмы преобразования различных форм математических моделей. Методы исследования математических моделей. Этапы математического моделирования. Способы математического моделирования. Методы оценивания адекватности модели. Методы исследования математических моделей. Имитационное моделирование. Реальное моделирование. Анализ и интерпретация результатов моделирования	PO-1, PO-2
2	Математические модели многоканальных и многосвязных систем автоматического управления. Математические модели систем автоматического управления неустойчивыми объектами. Использование принципа внутренней модели возмущения в алгоритмах управления	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Управление температурой в помещении с отдельными исполнительными устройствами для нагрева и охлаждения. Непрерывный режим работы системы. Обсуждение результатов и защита лабораторной работы № 1	PO-3, PO-4
	Управление температурой в помещении с отдельными исполнительными устройствами для нагрева и охлаждения. Релейный режим работы системы. Обсуждение результатов и защита лабораторной работы № 2	PO-3, PO-4
	Управление многодвигательными электроприводами, работающими на общую нагрузку. Синтез общего модального регулятора для системы. Обсуждение результатов и защита лабораторной работы № 3	PO-3, PO-4
	Управление многодвигательными электроприводами, работающими на общую нагрузку. Синтез отдельных модальных регуляторов для каждого электропривода системы. Обсуждение результатов и защита лабораторной работы № 4	PO-3, PO-4
	Математическое описание перевернутого маятника. Стабилизация положения перевернутого маятника с помощью полиномиального регулятора входа-выхода. Обсуждение результатов и защита лабораторной работы № 5	PO-3, PO-4
	Стабилизация положения перевернутого маятника с помощью регулятора состояния, а также системы с регулятором и наблюдателем состояния. Обсуждение результатов и защита лабораторной работы № 6	PO-3, PO-4
	Математическое описание активного магнитного подшипника. Управление активным магнитным подшипником. Обсуждение результатов и защита лабораторной работы № 7	PO-3, PO-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Управление температурой в помещении с отдельными исполнительными устройствами для нагрева и охлаждения. Непрерывный режим работы системы	PO-5, PO-6
	Управление температурой в помещении с отдельными исполнительными устройствами для нагрева и охлаждения. Релейный режим работы системы	PO-5, PO-6
	Управление многодвигательными электроприводами, работающими на общую нагрузку. Синтез общего модального регулятора для системы	PO-5, PO-6
	Управление многодвигательными электроприводами, работающими на общую нагрузку. Синтез отдельных модальных регуляторов для каждого электропривода системы	PO-5, PO-6
	Математическое описание перевернутого маятника. Стабилизация положения перевернутого маятника с помощью полиномиального регулятора входа-выхода	PO-5, PO-6
	Стабилизация положения перевернутого маятника с помощью регулятора состояния, а также системы с регулятором и наблюдателем состояния	PO-5, PO-6
	Математическое описание активного магнитного подшипника. Управление активным магнитным подшипником. Компенсация постоянной и гармонической составляющих возмущения	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 тематике раздела	РО-1, РО-2
	Подготовка к зачету	РО-1 – РО-6
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Работа с литературой. Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	РО-1, РО-2, РО-3, РО-5 РО-6
	Работа с литературой по тематике раздела. Подготовка к практическим занятиям	
	Подготовка к ПК-1	РО-1 – РО-6
	Подготовка к ПК-2	РО-1 – РО-6
	Подготовка к зачету	РО-1 – 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	Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В. Н. Ашихмин [и др.]; под ред. П.В. Трусова. – М.: Логос, 2005. – 440 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	19
2	Петров, А. В. Моделирование процессов и систем: учеб. пособие / А. В. Петров. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 288 с. https://e.lanbook.com/book/68472	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Ротач, В. Я. Теория автоматического управления: учебник для студентов вузов / В. Я. Ротач. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 394 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
4	Тарарыкин, С. В. Системы координирующего управления взаимосвязанными электроприводами / С. В. Тарарыкин, В. В. Тютиков; М-во образования Рос. Федерации; Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2000. – 212 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	129
5	Тарарыкин, С. В. Структурно-параметрический синтез и цифровая реализация регуляторов мехатронных систем / С. В. Тарарыкин, В. В. Тютиков, А. А. Анисимов, Л. Г. Копылова, В. В. Аполонский; Под ред. С. В. Тарарыкина; ФГБОУВО «Иван. гос. энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2019. – 216 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019102813562355400002737968	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
6	Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов: учеб. пособие / М. П. Трухин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 212 с. https://e.lanbook.com/book/118651	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
7	Тютиков, В. В. Робастное модальное управление технологическими объектами / В. В. Тютиков, С. В. Тарарыкин; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2006. – 256 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	46
8	Юревич, Е. И. Теория автоматического управления: [учебник для вузов] / Е. И. Юревич. – 3-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2007. – 560 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	29

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Гайдук, А. Р. Непрерывные и дискретные динамические системы: [учеб. пособие для вузов] / А. Р. Гайдук. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебная литература, 2004. – 252 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	18
2	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учеб. пособие для вузов / Н. В. Голубева. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 192 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
3	Душин, С. Е. Моделирование систем и комплексов: учебное пособие / С. Е. Душин, А. В. Красов, Ю. В. Литвинов. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2010. – 178 с. https://e.lanbook.com/book/40738	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Ким, Д. П. Теория автоматического управления: [учебник для вузов] / Д. П. Ким. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физматлит, 2007. Т. 1: Линейные системы. – 2007. – 312 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	8
5	Ким, Д. П. Теория автоматического управления: [учеб. для вузов] / Д. П. Ким. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физматлит, 2007. Т. 2: Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. – 2007. – 440 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	8

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6	Корнеев, Н. В. Теория автоматического управления с практикумом: [учебное пособие для вузов] / Н. В. Корнеев, Ю. С. Кустарёв, Ю. Я. Морговский. – М.: Академия, 2008. – 224 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	7
7	Морозов, В. К. Моделирование информационных и динамических систем: [учебное пособие для вузов] / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. – М.: Академия, 2011. – 384 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5
8	Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – Изд. 2-е, испр. – М.: Физматлит, 2002. – 320 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	5

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. 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 «Методы составления математических моделей. Методы исследования математических моделей»		
Работа с литературой по тематике раздела	Самостоятельное изучение вопросов раздела 1. Работа с литературой по тематике раздела	См. конспект лекций, осн. лит. /1/, /2/, /6/, доп. лит. /2/, /3/, /7/, /8/
Раздел № 2 «Математические модели систем автоматического управления»		
Подготовка к выполнению, выполнение, защита лабораторных работ	Изучение теоретического материала раздела 2. Оформление отчета и подготовка к защите. Работа с литературой по тематике раздела	См. конспект лекций, осн. лит. /3/, /4/, /5/, /7/, /8/, доп. лит. /1/, /4/, /5/, /6/
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала раздела 4. Работа с литературой по тематике раздела	См. конспект лекций, осн. лит. /3/, /4/, /5/, /7/, /8/, доп. лит. /1/, /4/, /5/, /6/
Подготовка к ПК-1	Изучение теоретического материала раздела 4. Работа с литературой по тематике раздела	См. конспект лекций, осн. лит. /3/, /4/, /7/, /8/, доп. лит. /1/, /4/, /5/, /6/
Подготовка к ПК-2	Изучение теоретического материала раздела 4. Работа с литературой по тематике раздела	См. конспект лекций, осн. лит. /3/, /4/, /7/, /8/, доп. лит. /1/, /4/, /5/, /6/

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к зачету	Изучение теоретического материала раздела 4. Работа с литературой по тематике раздела	См. конспект лекций, осн. лит. /3/, /4/, /7/, /8/, доп. лит. /1/, /4/, /5/, /6/

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: электронных средств моделирования программного комплекса MATLAB.

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)

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)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (А-237)	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
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). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 дисциплины является развитие компетенций в области анализа автоматического проектирования средств и систем управления, определения целей, результатов и путей их решения, эффективной работы в коллективе, использования имеющейся нормативной базы и современных информационных технологий при решении профессиональных задач. Обучение основам теории автоматизированного проектирования, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

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-7 – способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
системы контроля, автоматизации и управления З(ОПК-7)-1	методы системотехнического и аппаратно-программного решения для систем автоматизации, управления и контроля (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления У(ОПК-7)-1	выполнять необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления с использованием современных САПР (РО-3)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта осуществления необходимых расчётов, а также выбора современных технологий и техники при проектировании систем автоматизации и управления В(ОПК-7)-1	навыками выбора и анализа и работы в современных пакетах САПР, и может осуществлять необходимые расчёты, создание 3D-моделей при проектировании систем автоматизации и управления (РО-5)
ОПК-10 – руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
действующую систему нормативно-правовых актов в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления З(ОПК-10)-1	актуальную нормативно-правовую базу актов в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления У(ОПК-10)-1	руководить разработкой методической, нормативной, технической документации для выполнения регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления на протяжении всего жизненного цикла продукции с заданными параметрами (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками практического опыта разработки (на основе действующих стандартов) технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств В(ОПК-10)-1	действующими стандартами и навыками практического опыта разработки технической документации для выполнения регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проектирование мехатронных и робототехнических систем» 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 (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 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						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	Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации проектирования средств и систем управления	2						2
2	Автоматизация конструкторского проектирования средств и систем управления	2						2
3	Общая характеристика САПР «Altium Design». Настройка конфигурации программы и создание пользовательских шаблонов	4	2	4			28	38
4	Порядок и правила размещения символов и выполнения электрических цепей. Порядок и правила работы с библиотеками символов компонентов	4	4	4			36	48
5	Правила подготовки к размещению компонентов. Интерактивное размещение. Автоматическая трассировка проводников печатной платы	4	4	4			36	48
6	Подготовка проекта печатной платы в производство	2	4	4			32	42
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по дисциплине		18	14	16			132	216

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздел	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Задачи и средства автоматизированного проектирования. Постановка задачи автоматизации проектирования средств и систем управления. Системный подход к проектированию средств и систем управления. Классификация САПР	PO-1, PO-2
2	Математическое моделирование ССУ при конструировании. Автоматизация конструкторского проектирования в рамках комплексной автоматизации этапа проектирования ССУ: основные понятия. Математические модели для решения задач конструкторского проектирования. Метод ветвей и границ при конструировании	PO-1, PO-2
3	Понятие проекта в Altium Designer (AD). Общий порядок работы в AD	PO-1, PO-2
	Разработка интегрированной библиотеки	PO-1, PO-2
4	Порядок и правила разработки схемы электрической принципиальной	PO-1, PO-2
	Порядок и правила разработки печатной платы. Использование внешних библиотек и интегрирование в систему	PO-1, PO-2
5	Создание правил трассировки печатной платы под существующее производство	PO-1, PO-2
	Автоматическая трассировка печатной платы особенности и ограничения	PO-1, PO-2
6	Понятие о Gerber-файлах и файлов сверловки. Вывод файлов конструкторской документации на печать	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Настройка конфигурации программы AD. Создание и редактирование рабочих слоев печатной платы. Создание рамки и основной надписи для схемы. Создание проекта печатной платы	PO-3, PO-4
4	Компиляция проекта. Оформление схемы и вывод на печать. Создание файла платы и настройка параметров, разработка контура платы. Загрузка списка соединений. Разработка УГО компонента	PO-3, PO-4
	Разработка посадочного места компонента. Комплектация библиотеки и исправление ошибок. Создание проекта библиотеки в AD и настройка опций. Размещение компонентов на схеме. Установка связей в схеме	PO-3, PO-4
5	Задание правил проектирования. Размещение компонентов на плате	PO-3, PO-4
	Трассировка. Проверка соблюдения правил проектирования	PO-3, PO-4
6	Проверка диаметров отверстий под выводы компонентов. Вывод Gerber-файлов	PO-3, PO-4
	Вывод файла сверловки. Вывод файлов документации на печать	PO-3, PO-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Создание пользовательской библиотеки компонентов. Создание УГО и посадочного места интегральной микросхемы	PO-5, PO-6
4	Разработка электрической принципиальной схемы	PO-5, PO-6
5	Создание файла печатной платы. Ручная и автоматическая трассировка печатной платы	PO-5, PO-6
6	Создание и вывод Gerber-файлов и файлов сверловки. Вывод файлов конструкторской документации на печать	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
3–6	Подготовка к лекциям. Работа с литературой	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4
	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	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 (индикаторов достижения 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	Яковлева, Е. М. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие / Е. М. Яковлева. – Томск: ТПУ, 2016. – 200 с. https://e.lanbook.com/book/107727	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Южаков, А. А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие / А. А. Южаков. – Пермь: ПНИПУ, 2015. – 213 с. https://e.lanbook.com/book/160761	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Лопаткин, А. Проектирование печатных плат в Altium Designer / А. Лопаткин. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 400 с. https://e.lanbook.com/book/93565	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Яцук, А. Н. Система автоматизированного проектирования Altium Designer. Практикум: учеб. пособие / А. Н. Яцук, Ю. С. Сычёва. – Минск: РИПО, 2018. – 142 с. https://e.lanbook.com/book/131905	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Музипов, Х. Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 168 с. https://e.lanbook.com/book/28311	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	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	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 №3. «Общая характеристика САПР «Altium Design». Настройка конфигурации программы и создание пользовательских шаблонов»		
Подготовка к лекциям. Работа с литературой	Изучение перечня основных программных модулей САПР «Altium Design», настройка программы. Виды маркировок и покрытий печатной платы	См. конспект лекций, основная литература [1]
Подготовка к практическим занятиям	Назначение пользовательских шаблонов. Изучение создание пользовательских шаблонов. Слои печатной платы	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [1]
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов, подготовка к защите	Разработка и внедрение пользовательского шаблона в AD. Создание слоев печатной платы. Создание пользовательского шаблона принципиальной схемы и печатной платы. Простановка габаритных размеров печатной платы	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [1]
Раздел №4. «Порядок и правила размещения символов и выполнения электрических цепей. Порядок и правила работы с библиотеками символов компонентов»		
Подготовка к лекциям. Работа с литературой	Изучение требований к ведению баз данных компонентов, и особенностей компоновки с использованием графических редакторов печатных плат	См. конспект лекций, основная литература [1-2]
Подготовка к практическим занятиям	Изучение правил оформления чертежей печатных плат, поиск нормативно-технической документации по проектированию печатных узлов приборов, работа с библиотекой символов компонентов	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [1]
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов, подготовка к защите	Изучение установки выводов компонента; рисования графики символа; установки параметров (атрибутов). Создание посадочного места вручную и с помощью мастера	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [1]
Раздел №5. «Правила подготовки к размещению компонентов. Интерактивное размещение. Автоматическая трассировка проводников печатной платы»		
Подготовка к лекциям. Работа с литературой	Выбор печатной платы с необходимыми габаритными размерами	См. конспект лекций, основная литература [1-2]
Подготовка к практическим занятиям	Изучение трассировки печатных проводников по адаптивным алгоритмам	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [1]
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов, подготовка к защите	Оптимизация габаритов печатной платы. Поиск нормативно-технической документации по проектированию печатных узлов приборов; применение САПР конструкций и узлов электронной компонентной базы	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [1]
Раздел №6. «Подготовка проекта печатной платы в производство»		
Подготовка к лекциям. Работа с литературой	Назначение и виды монтажных и переходных отверстий. Методы защиты переходных отверстий. Назначение Gerber-файлов. Назначение файла сверловки. Конструкторская документация для изготовления печатной платы	См. конспект лекций, основная литература [1-2]
Подготовка к практическим занятиям	Определение параметров монтажных и переходных отверстий. Структура и состав Gerber-файлов. Структура и состав файла сверловки. Необходимая документация для изготовления печатной платы	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [1]
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов, подготовка к защите	Проверка диаметров отверстий под выводы компонентов. Вывод Gerber-файлов. Вывод файла сверловки. Вывод файлов документации на печать	См. конспект лекций, основная литература [1-2], дополнительная [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,
- 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	Программный комплекс Altium Designer	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	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-241, 212, 208)	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. Проектор. Экран
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)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения лабораторных работ (А-237)	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
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). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНТЕРФЕЙСЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
И СОПРЯЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 дисциплины является формирование у магистров знаний, умений и навыков в области развития интерфейсов.

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-2 – способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы управления проектами и этапы жизненного цикла проекта З(УК-2)-1	основные этапы проектирования средств сопряжения электронных устройств автоматики (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ У(УК-2)-1	ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, определять целевые этапы и основные направления работ (РО-7)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах В(УК-2)-1	навыками подготовки технических заданий на выполнение проектных работ в области управления и автоматизации, методами оценки эффективности проекта (РО-13)
ПК-1 – способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, проводить патентный анализ, выбирать методики и средства решения задач по теме исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
источники информации для проведения патентных исследований З(ПК-1)-1	источники информации для проведения патентных исследований (РО-2)
современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления З(ПК-1)-2	современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления (РО-3)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить поиск аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации и управления У(ПК-1)-1	проводить поиск аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации и управления (РО-8)
выделять и сравнивать достоинства и недостатки различных вариантов решения задач проектирования систем автоматизации и управления У(ПК-1)-2	выделять и сравнивать достоинства и недостатки различных вариантов решения задач проектирования систем автоматизации и управления (РО-9)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками проведения патентных исследований В(ПК-1)-1	навыками проведения патентных исследований (РО-14)
навыками использования современных технологий обработки информации, современных электронных технических средств при проектировании систем автоматизации и управления В(ПК-1)-2	навыками исследования переходных процессов и дискретных систем методами цифрового моделирования с использованием типовых пакетов прикладных программ (РО-15)
ПК-2 – готов участвовать в подготовке по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
приемы оформления, представления и защиты результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	приемы оформления, представления и защиты результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности (РО-4)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы при решении	оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы при решении профессиональных

профессиональных задач У(ПК-2)-1	задач (РО-10)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками оформления и представления результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности В(ПК-2)-1	навыками оформления и представления результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности (РО-16)
ПК-3 – способен определять цели, ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные технические показатели, необходимые для постановки задач при выполнении проектных работ в области автоматизации и управления З(ПК-3)-1	как составлять математическое описание динамических систем в соотношениях «входа-выхода» и в переменных состояниях (РО-5)
порядок разработки технического задания для проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления З(ПК-3)-2	порядок разработки технического задания для проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления (РО-6)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления У(ПК-3)-1	ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления (РО-11)
готовить технические задания на выполнение проектных работ У(ПК-3)-2	готовить технические задания на выполнение проектных работ (РО-12)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления В(ПК-3)-1	навыками математической постановки и определения алгоритма решения задачи синтеза САУ по заданным показателям качества (РО-17)
навыками подготовки технических заданий на выполнение проектных работ в области управления и автоматизации В(ПК-3)-1	навыками математической постановки и определения алгоритма решения задачи синтеза САУ на основе оптимизационного подхода (РО-18)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Интерфейсы передачи данных и сопряжения промышленных устройств» относится к 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 4 зачетные единицы, 144 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:

№ 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	Системные интерфейсы и интерфейсы магистрально-модульных систем. Приборные интерфейсы, интерфейсы периферийного оборудования							
2	Интерфейсы и протоколы сетей передачи данных							
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по дисциплине		16		16			76	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Интерфейс и протокол. Способы описания	РО-1 – РО-4
	Системные интерфейсы	РО-1 – РО-4
	Интерфейсы магистрально-модульных систем	РО-1 – РО-4
	LPT порт	РО-1 – РО-4
	Интерфейс USB. Интерфейс IEEE 1394	РО-1 – РО-4
2	Интерфейс 1-Wire	РО-1 – РО-4
	Интерфейсы и протоколы сетей передачи данных	РО-1 – РО-4
	Локальные сети	РО-1 – РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены

3.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторного занятия	Планируемые результаты обучения
2	Изучение цифрового запоминающего осциллографа С9-8 и особенностей управления им по приборному интерфейсу МЭК	РО-14 – РО-18
	Исследование интерфейса I ² C	РО-14 – РО-18
	Исследование интерфейса 1-Wire	РО-14 – РО-18
	Исследование интерфейсов счетчиков электрической энергии	РО-14 – РО-18

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

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с литературой по тематике раздела	РО-1 – РО-4
	Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к защите	РО-1, РО-7, РО-13
	Подготовка к практическим занятиям	РО-8 – РО-12
2	Работа с литературой по тематике раздела	РО-1 – РО-4
	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение отчетов.	РО-14 – РО-18
	Подготовка к защите	

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 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	Интерфейсы периферийных устройств: учебное пособие / А. О. Ключев, Д. Р. Ковязина, Е. В. Петров, А. Е. Платунов. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2010. — 290 с. https://e.lanbook.com/book/43548	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Терехов, А. И. Преобразователи уровня электрических сигналов для систем сбора и обработки информации: учебное пособие / А. И. Терехов, В. Г. Терехов. — Иваново: Б.и., 2009	Фонд библиотеки ИГЭУ	83

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Сергеев, С. Ф. Методы тестирования и оптимизации интерфейсов информационных систем: учебное пособие / С. Ф. Сергеев. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 117 с. https://e.lanbook.com/book/70916	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Авдеев, В. А. Организация ЭВМ и периферия с демонстрацией имитационных моделей: учебное пособие / В. А. Авдеев. — Москва: ДМК Пресс, 2014. — 708 с. https://e.lanbook.com/book/58704	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	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	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. «Системные интерфейсы и интерфейсы магистрально-модульных систем»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Способы описания протоколов. Комбинированные интерфейсы: магистрально-радиальные и магистрально-цепочечные. Аппаратная реализация интерфейса МПИ и ISA. Обмен по магистрали PCI. Параллельные и последовательные варианты PCI. Отличие магистрально-модульных интерфейсов от магистральных. Интерфейсы И-41, И-42	Использование рекомендованной литературы, ресурсов Интернет, библиотеки ИГЭУ, патентного ведомства
Подготовка к лекциям	Система команд интерфейса приборной магистрали МЭК (КОП канал). Последовательный и параллельный опрос, физическая реализация и структура сообщений. LVDS технология. CAN, ZigBee сети. Микросхемы для организации последовательного канала	Использование литературы, материалов современных технических журналов по направлению и справочников
Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к защите	Интерфейс IEEE 1394. Интерфейс 1-Wire. Интерфейсы бытовой техники: интерфейсы I2C, SPI. Интерфейс USB. Интерфейсы периферийного оборудования: ИРПР, ИРПР-М, ИРПС, RS-232C, C2	Использование литературы, материалов современных технических журналов по направлению и справочников
Раздел № 2. «Интерфейсы и протоколы сетей передачи данных»		
Подготовка к лекции, к практическому занятию и к лабораторной работе	Глобальные и локальные вычислительные сети. Принципы уровневой организации, межуровневой взаимосвязи. Типовые функции протоколов. Формальное описание сервиса уровня. Сеть X.25. Знакоориентированная процедура управления каналом BSC. Биториентированная процедура HDLC. Процедура взаимодействия «передача - ЗПР»	Использование литературы, материалов современных технических журналов по направлению и справочников
Подготовка к лекции, к практическому занятию и к лабораторной работе	Глобальные сети Freme Relay и ATM. Служба и протокол передачи доступа и управления файлом. Служба и протокол виртуального терминала. Служба и протокол передачи, и обработка заданий	Использование литературы, материалов современных технических журналов по направлению и справочников
Подготовка к лекции, к практическому занятию и к лабораторной работе	Архитектура локальных вычислительных сетей. Шина со случайным доступом; шина с маркерным доступом; кольцо с маркерным доступом. Ethernet. Стандарт и спецификации Ethernet. Fast Ethernet и 100VG-AnyLAN. Особенности и отличие от Ethernet. Gigabit. Стандарты Toking Ring, FDDI сетей	Использование литературы, материалов современных технических журналов по направлению и справочников
Подготовка к лекции, к практическому занятию и к лабораторной работе	Основы организации Internet. Принципы межсетевого обмена. Адреса Internet. Межсетевой протокол IP. Разрешение адресов IP-Ethernet. Служба DSN. Разрешение имен в Internet. Протоколы DHCP и ARP. Адресация и формат пакетов. Мосты и коммутаторы. Основные функции транспортного протокола. Протоколы TCP, UDP. Межсетевой протокол TCP: формат заголовка. Понятие «гнездо», адресация и маркировка пакетов; порядок пересылки пакетов. Методы маршрутизации	Использование литературы, материалов современных технических журналов по направлению и справочников

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)
3	Multisim	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным 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 (А-241)	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 семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)
3	Лаборатория «Электронных промышленных устройств» для проведения лабораторных занятий (А-243)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет»
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно- управляющие системы
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 о целостности педагогического процесса в вузе, формирование умений проектирования различных форм учебных занятий и разработки учебно-методических материалов, приобретение практических навыков организации работы студенческого коллектива.

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>способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами З(УК-3)-1	называет способы и методы организации самостоятельной работы студентов, психолого-педагогические основы управления студенческим коллективом, подходы к организации учебно-воспитательной деятельности со студентами разных курсов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту У(УК-3)-1	анализировать педагогическую деятельность в отношении управления студенческим коллективом, разрабатывать учебные задания для самостоятельной работы студентов, разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами организации и управления коллективом, планированием его действий В (УК-3)-1	обладает навыками проектирования самостоятельной работы студентов и управления студенческим коллективом – РО-3
<i>способен проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися бакалавриата (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные требования образовательного стандарта, рабочих программ учебного плана подготовки бакалавров направления 27.03.04 «Управление в технических системах» З(ПК-5)-1	называет нормативно-правовую основу проектирования и реализации образовательных программ высшего образования РФ, в том числе требования ФГОВ ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата) – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
организовать работу на лабораторных и практических занятиях с обучающимися бакалавриата У (ПК-5)-1	разрабатывать разные формы учебных занятия с обучающимися, осваивающие образовательную программу по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата) – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками проведения лабораторных работ, практических занятий для обучающихся бакалавриата В (ПК-5)-1	навыком проектирования разных форм учебных занятий для обучающихся, осваивающие образовательную программу по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата) – РО-6
<i>способен разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся бакалавриата по отдельным видам учебных занятий (ПК-6)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
требования к оформлению учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий З(ПК-6)-1	называет основные требования к разработке средств обучения по основным видам учебных занятий в вузе, в том числе к оформлению учебно-методических материалов для обучающихся, осваивающие образовательную программу по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата) – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
подбирать и систематизировать исходный	находить и анализировать информацию, необходимую для

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
материал для подготовки учебно-методических изданий по отдельным видам учебных занятий У(ПК-6)-1	решения педагогических проблем, повышения эффективности педагогической деятельности, в том числе для подготовки учебно-методических изданий для обучающихся, осваивающие образовательную программу по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата) – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками участия в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий В (ПК-6)-1	навыком разработки учебно-методических материалов на основе образовательного стандарта, в том числе для обучающихся, осваивающие образовательную программу по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата) – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Педагогика высшей школы» относится к 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 3 зачетных единицы, 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 с указанием видов учебной нагрузки и их объёма приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела 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	Современное развитие образования в России и за рубежом	2	2				10	14	
2	Организация обучения в высшей школе	6	4				22	32	
3	Педагогическое проектирование и педагогические технологии	4	4				22	30	
4	Личность студента в учебном процессе	6	4				22	32	
	Промежуточная аттестация по дисциплине	<i>зачет</i>							
	ИТОГО по дисциплине	18	14				76	108	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Образование как социальное явление. Виды образования. Свойства современного образования. Новое образование и педагогическая инноватика: дистанционное обучение, корпоративное обучение, открытое образование. Проблемы и перспективы развития высшего образования	PO-1; PO-4; PO-7
2	Педагогический процесс как система. Дидактика высшей школы. Сущность, структура и движущие силы обучения	PO-1; PO-4; PO-7
	Педагогические принципы обучения как ориентир в педагогической деятельности. Методы обучения в высшей школе	PO-1; PO-4; PO-7
	Основные формы обучения в высшей школе (лекция, семинарское и практические занятия, самостоятельная работа). Организация педагогического контроля в высшей школе. Средства обучения в высшей школе	PO-1; PO-4; PO-7
3	Этапы и формы педагогического проектирования. Сущность и понятие педагогической технологии	PO-1; PO-4; PO-7
	Принципы и классификация педагогических технологий. Характеристика отдельных педагогических технологий	PO-1; PO-4; PO-7
4	Особенности развития личности студента. Психологические основы организации познавательной сферы в учебном процессе	PO-1; PO-4; PO-7
	Особенности обучения студентов. Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп	PO-1; PO-4; PO-7
	Психолого-педагогические основы управления студенческим коллективом	PO-1; PO-4; PO-7

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Новое образование и педагогическая инноватика: дистанционное обучение, корпоративное обучение, открытое образование. Проблемы и перспективы развития высшего образования	PO-2; PO-5; PO-8
2	Методы, формы, средства обучения в высшей школе. Контроль и оценка знаний, умений и навыков студентов. Организация самостоятельной и самообразовательной деятельности студентов	PO-2; PO-5; PO-8
	Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК-1)	PO-2; PO-5; PO-8
3	Педагогическое проектирование учебных занятий различных форм	PO-2; PO-5; PO-8
	Характеристика отдельных педагогических технологий	PO-2; PO-5; PO-8
4	Психолого-педагогические основы управления студенческим коллективом	PO-2; PO-5; PO-8
	Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК-2)	PO-2; PO-5; PO-8

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1–4	Работа с конспектами лекций	РО-1; РО-4; РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1; РО-4; РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2; РО-5; РО-8 РО-3; РО-6; 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, 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 об-ратной 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	Бутырина, М. В. Основы педагогики высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Бутырина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016. https://elib.ispu.ru/reader/book/2017053112532980500000743463	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Игнатова, В. В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / В. В. Игнатова, Н. А. Красноперова, С. А. Сапрыгина. – Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. – 98 с. https://e.lanbook.com/book/147445	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Основы педагогики высшей школы [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие / Н. Р. Романова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2016. – Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—156 с. https://elib.ispu.ru/reader/book/2019020613215516100002739161	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Григорович, Л. А. Педагогика и психология: учебное пособие / Л. А. Григорович, Т. Д. Марцинковская.—М.: Гардарики, 2003.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
3	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
4	Гуревич, П. С. Психология и педагогика: [учеб. для вузов] / П. С. Гуревич.—М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.—320 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
5	Реан, А. А. Психология и педагогика: [учеб. пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. Н. Розум.—М.[и др.]: Питер, 2008.—432 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	75

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
9	\\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 модуля приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Современное развитие образования в России и за рубежом		
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
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]. Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим заданиям	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельная работа в ЭИОС Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Организация обучения в высшей школе		
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
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] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим заданиям	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельная работа в ЭИОС Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Педагогическое проектирование и педагогические технологии		
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
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, 3, 4, 5]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим заданиям	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельная работа в ЭИОС Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Личность студента в учебном процессе		
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Перечень вопросов представлен в	Чтение основной литературы, указанной в

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	подразделах 3.2, 3.3	подразделе 6.1 [1, 2]. Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2, 3, 4, 5]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим заданиям	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельная работа в ЭИОС Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

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 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 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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Электропривода и автоматизации промышленных установок

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

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование знаний по терминологии промышленной робототехники, преимущественно в тех частях, которые связаны с мехатронными системами приводов манипулятора и системами управления движением звеньев и всего манипулятора в целом;
- изучение аспектов внедрения объектов робототехники и промышленных манипуляторов в современном промышленном производстве;
- изучение основных положения метода однородных координат в приложении к решению задач кинематики и динамики промышленных манипуляторов;
- формирование знаний и практических навыков при решении кинематических задач механики промышленных манипуляторов различной конфигурации, получении математических моделей кинематики для компьютерного анализа работы манипулятора и использования в составе систем управления движением манипулятора;
- освоение методики получения математической модели манипулятора как объекта управления на основе использования уравнений Лагранжа с последующим анализом модели и использованием ее для синтеза систем управления движением манипуляторов различной конфигурации;
- изучение основных структур систем управления движением звеньев манипулятора, освоение методик расчета их параметров, а также проведения испытаний систем средствами компьютерного моделирования.

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
ПК-3 – способен определять цели, ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные технические показатели, необходимые для постановки задач при выполнении проектных работ в области автоматизации и управления З(ПК-3)-1	этапы и методы проведения научного исследования мехатронных систем позиционирования промышленных роботов (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления У(ПК-3)-1	ставить цели и задачи, составлять план и выбирать методы проведения научного исследования, проводить научные исследования мехатронных систем позиционирования промышленных роботов (РО-3)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления В(ПК-3)-1	навыками самостоятельного проведения научных исследований мехатронных систем позиционирования промышленных роботов (РО-5)
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	методы интерпретации и представления результатов научных исследований мехатронных систем позиционирования промышленных роботов (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	интерпретировать и представлять результаты проведенных научных исследований мехатронных систем позиционирования промышленных роботов (РО-4)

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	навыками анализа и представления результатов научных исследований мехатронных систем позиционирования промышленных роботов (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Мехатронные системы позиционирования» относится к 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 (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 85 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		
Часть 1								
1	Введение	4					4	
2	Использование метода однородных координат при решении задач кинематики	10		10		2	38	60
3	Манипулятор как объект управления	6		10			28	44
Промежуточная аттестация по части 1		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по части 1		20		20		2	66	144
Часть 2								
4	Особенности построения систем позиционирования манипуляторов	2						2
5	Системы позиционирования с регуляторами положения	10		10		1	34	55
6	Комбинированные системы позиционирования	8		10		2	31	51
Промежуточная аттестация по части 2		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по части 2		20		20		3	65	144
ИТОГО по дисциплине		40		40		5	131	288

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Цели и задачи курса. История развития робототехники. Задачи, решаемые роботами. Тенденции развития робототехники	PO-1, PO-2
	Оценка целесообразности и эффективности применения промышленных роботов. Классификации и принципы построения робототехнических систем. Классификации и принципы построения робототехнических систем	PO-1, PO-2
2	Обобщенная функциональная система управления. Основные определения задач механики манипуляторов. Основные положения метода обобщенных координат в приложении к робототехнике	PO-1, PO-2
	Преобразования координат. Решение прямой задачи кинематики для манипуляторов промышленных роботов	PO-1, PO-2
	Примеры решения прямой задачи кинематики для манипуляторов промышленных роботов	PO-1, PO-2
	Решение обратной задачи кинематики для манипуляторов промышленных роботов	PO-1, PO-2
	Примеры решения обратной задачи кинематики для манипуляторов промышленных роботов	PO-1, PO-2
3	Определение линейных и угловых скоростей схвата и звеньев манипулятора	PO-1, PO-2
	Примеры определения линейных и угловых скоростей схвата и звеньев манипулятора	PO-1, PO-2
	Использование уравнения Лагранжа 2-го рода для описания динамики манипулятора. Пример получения модели манипулятора как объекта управления	PO-1, PO-2
Часть 2		
4	Особенности построения систем позиционирования манипуляторов	PO-1, PO-2
5	Выбор настройки динамики при позиционировании	PO-1, PO-2
	Статические системы позиционирования	PO-1, PO-2
	Системы позиционирования с астатизмом 1-го порядка	PO-1, PO-2
	Системы позиционирования с астатизмом 2-го порядка	PO-1, PO-2
	Ограничение параметров движения при позиционировании	PO-1, PO-2
6	Структуры систем позиционирования с комбинированным управлением	PO-1, PO-2
	Синтез наблюдателей механической нагрузки систем позиционирования	PO-1, PO-2
	Формирование контура компенсации механической нагрузки	PO-1, PO-2
	Исследование систем позиционирования при реализации заданий на движение схвата манипулятора	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
Часть 1		
2	Изучение кинематических схем промышленных манипуляторов различной конфигурации. Размещение на кинематических схемах координатных систем звеньев и схвата	PO-3–PO-6
	Выбор матриц преобразования координат по расположению координатных систем звеньев и вспомогательных систем координат. Определение матрицы преобразования координат манипулятора	PO-3–PO-6
	Решение прямой задачи кинематики для схвата манипулятора. Получение уравнений связи манипулятора	PO-3–PO-6
	Решение обратной задачи кинематики по уравнениям связи. Разработка	PO-3–PO-6

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	структур математических моделей преобразователей координат	
2	Испытание преобразователей координат для решения кинематических задач средствами компьютерного моделирования	РО-3–РО-6
3	Определению линейных и угловых скоростей движения центров масс у звеньев манипулятора и схвата	РО-3–РО-6
	Определение потенциальной и кинематической энергий звеньев манипулятора и манипулятора в целом	РО-3–РО-6
	Формирование уравнений движения звеньев манипулятора и получения модели манипулятора как объекта управления	РО-3–РО-6
	Разработка компьютерной модели манипулятора	РО-3–РО-6
	Исследование компьютерной модели	РО-3–РО-6
Часть 2		
5	Исследование корневых и временных характеристик основных стандартных форм распределения корней	РО-3–РО-6
	Исследование частотных характеристик основных стандартных форм распределения корней (ЛАЧХ, ЛФЧХ и времени группового запаздывания)	РО-3–РО-6
	Изучение алгоритмов формирования математических моделей и определения параметров регуляторов положения для систем позиционирования	РО-3–РО-6
	Разработка статических систем позиционирования. Исследование статических систем позиционирования – теоретически и средствами компьютерного моделирования	РО-3–РО-6
	Разработка астатических систем позиционирования с астатизмом 1-го и 2-го порядка. Исследование астатических систем позиционирования с астатизмом 1-го порядка – теоретически и средствами компьютерного моделирования	РО-3–РО-6
6	Изучение структур комбинированных систем позиционирования с контуром компенсации механической нагрузки	РО-3–РО-6
	Изучение алгоритма синтеза и разработка наблюдателей нагрузки. Исследование наблюдателей нагрузки	РО-3–РО-6
	Разработка элементов контура компенсации механической нагрузки и исследование работы контура компенсации с наблюдателем нагрузки	РО-3–РО-6
	Разработка компьютерных моделей и исследование комбинированных систем позиционирования для звеньев манипулятора	РО-3–РО-6
	Ограничение параметров движения при позиционировании для комбинированных систем. Разработка и испытания компьютерной модели манипулятора при реализации управления схватом	РО-3–РО-6

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

Курсовая работа и курсовой проект выполняются в 1 и 2 семестрах и содержат индивидуальное задание с набором типовых задач по дисциплине. Образец индивидуального задания приведен в ФОС. Ритмичность выполнения, полнота и рациональность решения заданий оценивается в рамках текущего контроля по дисциплине (ТК1, ТК2).

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием и защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
Часть 1				
2	Решение прямой и обратной задачи для схвата манипулятора, получение структур и параметров преобразователей шарнирных координат в глобальные и наоборот		2	РО-1–РО-6
	Построение эскиза рабочей зоны манипулятора. Тестирование разработанных преобразователей в пределах рабочей зоны и по заданной траектории			
	Построение математической модели манипулятора: получение уравнений движения манипулятора, построение структурной модели, тестирование импульсными воздействиями			
	Оформление пояснительной записки			
Часть 2				
5	Синтез и теоретический анализ статических и астатических регуляторов для систем позиционирования звеньев		3	РО-1–РО-6
6	Испытания систем позиционирования звеньев с учетом инерционности контура момента и изменения инерционных свойств			
	Сборка системы управления движением схвата и испытания при движении по заданной траектории с грузом и без груза в схвате. Сравнение вариантов регуляторов			
5, 6	Оформление пояснительной записки			

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Подготовка к лекциям, работа с литературой по тематике раздела	РО-1, РО-2
	Выполнение курсовой работы	РО-1–РО-6
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3–РО-6
	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	РО-3–РО-6
3	Подготовка к лекциям, работа с литературой по тематике раздела	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3–РО-6
	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	РО-3–РО-6
Часть 2		
5, 6	Подготовка к лекциям, работа с литературой по тематике раздела	РО-1, РО-2
	Выполнение курсового проекта	РО-1–РО-6
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3–РО-6
	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	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.

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	Лебедев, Сергей Константинович. Управление движением промышленных манипуляторов [Электронный ресурс]: учеб. / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов; Мин-во образования и науки РФ, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново, 2018. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018041814264738400002735453	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Лебедев, С. К. Электромеханические системы позиционирования: Расчет кинематики и динамики манипуляторов промышленных роботов: учеб. пособие / С. К. Лебедев.– ФБГОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина».– Иваново, 2003. – 120 с.	Библиотека ИГЭУ	83

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Лебедев, Сергей Константинович. Электроприводы и системы управления роботами и манипуляторами [Электронный ресурс]: метод. пособие / С. К. Лебедев, А. Н. Ширяев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново, 2009. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916412592938700006927	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Лебедев, Сергей Константинович. Электромехатронные системы позиционирования с наблюдателями нагрузки [Электронный ресурс] / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов, Н. Е. Гнездов; Мин-во образования и науки РФ, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново, 2016. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017040714242600600000743379	ЭБС «Book on Lime»	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	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	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 №2. «Использование метода однородных координат при решении задач кинематики»		
Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	Работа с литературой по тематике раздела Изучение теоретического материала по решению задач кинематики для положения схвата манипулятора	Конспект лекций
Курсовая работа	Выполнение разделов курсовой работы. Оформление пояснительной записки	Конспект лекций, осн. лит. [1, 2]
Раздел №3. «Манипулятор как объект управления»		
Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	Работа с литературой по тематике раздела. Изучение теоретического материала по решению задач динамики для положения схвата манипулятора	Конспект лекций, осн. лит. [1, 2]
Раздел №5. «Системы позиционирования с регуляторами положения»		
Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	Работа с литературой по тематике раздела. Изучение теоретического материала для решения задач по системам позиционирования с регуляторами положения	Конспект лекций
Курсовой проект	Выполнение разделов курсового проекта. Оформление пояснительной записки	Осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1, 2], конспект лекций
Раздел №6. «Комбинированные системы позиционирования»		
Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	Работа с литературой по тематике раздела. Изучение теоретического материала для решения задач по разработке компонентов систем позиционирования	Конспект лекций
Курсовой проект	Выполнение разделов курсового проекта. Оформление пояснительной записки	Осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1, 2], 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;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование специализированного программного обеспечения,
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования.

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	MathCAD	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 (А-245)	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. Комплект электронных презентаций/слайдов. Набор учебно-наглядных пособий
2	Помещение для проведения лабораторного практикума, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, и самостоятельной работы обучающихся (А-151)	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. Комплект электронных презентаций/слайдов. Набор учебно-наглядных пособий
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). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЯЗЫКИ ОПИСАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 получение навыков по проектированию цифровых систем с помощью высокоуровневых языков описания аппаратуры (HDL) VHDL, а также Verilog, и охватывает базовые понятия HDL, интерфейс и описание объекта, лексические элементы языка, виды и типы данных, операции и выражения, операторы, параллельные процессы, задержки сигналов, алфавит моделирования, компоненты и отладка тестирующей программы.

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-3 – способен определять цели, ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные технические показатели, необходимые для постановки задач при выполнении проектных работ в области автоматизации и управления З(ПК-3)-1	как проектировать электронные системы управления и автоматизации (РО-1); математический аппарат и способы описания цифровых устройств и процессов, применяемых в изучаемой дисциплине (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления У(ПК-3)-1	работать с программными средствами синтеза систем управления (РО-5); применять полученные знания для анализа и синтеза устройств цифровой обработки сигналов (РО-6)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления В(ПК-3)-1	основами программирования на языках описания электронной аппаратуры (РО-9)
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	основные методы проведения компьютерного моделирования и экспериментальных исследований (РО-3); технологии и программные средства, применяемые для создания и анализа устройств цифровой обработки сигналов, стандарты на оформление схемотехнической документации (РО-4)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	использовать программные средства для проведения компьютерного моделирования (РО-7); формулировать технические задания на разработку устройств цифровой обработки сигналов и использовать методы, информационные технологии и программные средства для синтеза и анализа разрабатываемых в соответствии с техническим заданием устройств (РО-8)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	навыками проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (РО-10); навыками работы с компьютером, достаточными для использования современных методов и программных средств для автоматизированного проектирования устройств цифровой обработки сигналов (РО-11)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Языки описания электронной аппаратуры» относится к 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 9 зачетных единиц, 324 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 82 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачета)).

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		
Часть 1								
1	Основные элементы языка VHDL	6		4			30	40
2	Организация описания цифровой системы на языке VHDL	6		4			30	40
3	Синтез схем по описаниям на языке VHDL	6		16			42	64
Промежуточная аттестация по части 1		<i>зачет</i>						
Итого по части 1		18		24			102	144
Часть 2								
4	Элементная база ПЛИС	2					4	6
5	САПР Quartus II 20.1 Lite	4					8	12
6	Язык описания аппаратуры Verilog HDL	4					8	12
7	Примеры проектирования на языке Verilog HDL	4		12			46	62
8	Программирование и реконфигурирование ПЛИС	2		12			38	52
Промежуточная аттестация по части 2		<i>экзамен</i>						36
Итого по части 2		16		24			104	180
ИТОГО по дисциплине		34		48			170	288

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Лексические элементы и типы данных. Декларации. Интерфейс и архитектура объекта	PO-1, PO-3
	Атрибуты. Имена. Операторы. Сигналы	PO-1, PO-3
	Последовательные операторы. Параллельные операторы	PO-1, PO-3
2	Функции и процедуры	PO-1, PO-3
	Пакеты. Библиотеки VHDL-описаний	PO-1, PO-3
	Конфигурации. Стили VHDL-описаний. Моделирование VHDL-описаний	PO-1, PO-3
3	Синтез схем по VHDL-описаниям. Понятие синтезируемого множества языка VHDL. Типы входных и выходных данных после синтеза. Целевая библиотека синтеза	PO-1, PO-3
	Синтезируемые и несинтезируемые операторы и конструкции	PO-1, PO-3
	Синтезируемые описания комбинационных схем. Синтезируемые описания конечных автоматов	PO-1, PO-3
Часть 2		
4	Общие сведения о ПЛИС, сфера применения ПЛИС. Классификация ПЛИС. Архитектуры FPGA семейства Cyclone IV и MAX10 фирмы Altera	PO-2, PO-4
5	Основные характеристики пакета Quartus II Lite. Редакторы Quartus II Lite: графический, текстовый, символьный, сигнальный, редактора топологической структуры	PO-2, PO-4
	Процедура разработки проекта	PO-2, PO-4
6	Общие сведения о языке описания аппаратуры Verilog HDL	PO-2, PO-4
	Элементы языка Verilog HDL	PO-2, PO-4
7	Проектирование комбинационных схем. Проектирование последовательностных (триггерных) схем	PO-2, PO-4
	Использование непараметризованных модулей	PO-2, PO-4
8	Понятие конфигурирования и реконфигурирования ПЛИС. Варианты конфигурирования ПЛИС	PO-2, PO-4

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
Часть 1		
1	Основы языка VHDL. Декларация константы, переменной, сигнала, компонента	PO-5 – PO-11
2	Описание и вызов функций и процедур. Моделирование VHDL-описаний	PO-5 – PO-11
3	Синтез дешифратора и мультиплексора	PO-5 – PO-11
	Синтез четырехразрядного сумматора	PO-5 – PO-11
	Синтез двухразрядного умножителя	PO-5 – PO-11
	Синтез триггера. Синтез счетчика	PO-5 – PO-11
Часть 2		
7	Основы языка Verilog HDL	PO-5 – PO-11
	Декларация константы, переменной, сигнала, компонента	PO-5 – PO-11
	Описание и вызов функций и процедур	PO-5 – PO-11
	Моделирование Verilog HDL-описаний	PO-5 – PO-11
8	Реализация широтно-импульсной модуляции на ПЛИС	PO-5 – PO-11
	Машина конечных состояний	PO-5 – PO-11
	Реализация КИХ-фильтра на ПЛИС	PO-5 – PO-11

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1–3	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	РО-1, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	РО-5 – РО-11
	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	РО-5 – РО-11
	Подготовка к ПК-1 и ПК-2	РО-1 – РО-11
	Подготовка к зачету	РО-1 – РО-11
Часть 2		
4–6	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	РО-2, РО-4
7, 8	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	РО-2, РО-4
	Подготовка к лабораторным работам	РО-5 – РО-11
	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	РО-5 – РО-11

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	Аббясов, А. М. Проектирование цифровых систем на базе ПЛИС «ProASIC plus» от АСТЕЛ: учебное пособие / А. М. Аббясов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». — Иваново: Б.и., 2009. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916241852141700009353	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Бибило, П. Н. Синтез логических схем с использованием языка VHDL / П. Н. Бибило. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2009. — 384 с. https://e.lanbook.com/book/13642	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Перельройзен, Е. З. Проектируем на VHDL: учебное пособие / Е. З. Перельройзен. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2008. — 448 с. https://e.lanbook.com/book/13675	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Поляков, А. К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры / А. К. Поляков. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2009. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/13656	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС: учебное пособие / И. В. Ушенина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 408 с. https://e.lanbook.com/book/119638	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

№	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	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	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 «Основные элементы языка VHDL»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	Лексические элементы и типы данных. Декларации. Интерфейс и архитектура объекта. Разделители. Операторы. Идентификаторы. Типы. Конверсия типов. Упрощенная форма задания синтаксических конструкций языка. Декларация константы, переменной, сигнала, компонента. Оператор присваивания, if, case, loop, next, exit, null, вызова процедуры, return, assert, wait. Параллельные операторы. Лексические элементы.	См. осн. лит. /1-3/, доп. лит. /1, 2/, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам. Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	Основы языка VHDL. Декларация константы, переменной, сигнала, компонента	См. осн. лит. /1-3/, доп. лит. /1, 2/
Раздел №2 «Организация описания цифровой системы на языке VHDL»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	Функции и процедуры. Пакеты. Библиотеки VHDL-описаний. Конфигурации. Стили VHDL-описаний. Моделирование VHDL-описаний	См. осн. лит. /1-3/, доп. лит. /1, 2/, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам. Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	Описание и вызов функций и процедур. Моделирование VHDL-описаний	См. осн. лит. /3/, доп. лит. /2/
Раздел №3 «Синтез схем по описаниям на языке VHDL»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	Синтез схем по VHDL-описаниям. Понятие синтезируемого множества языка VHDL. Типы входных и выходных данных после синтеза. Целевая библиотека синтеза. Синтезируемые и несинтезируемые операторы и конструкции. Синтезируемые описания комбинационных схем. Синтезируемые описания конечных автоматов	См. осн. лит. /1-3/, доп. лит. /1/, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам. Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	Синтез дешифратора Синтез мультиплексора Синтез четырехразрядного сумматора. Синтез двухразрядного умножителя. Синтез триггера. Синтез счетчика	См. осн. лит. /3/, доп. лит. /2/
Раздел №4 «Элементная база ПЛИС»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	VHDL и Verilog глазами схемотехника и программиста. Базовые понятия VHDL и Verilog – процессы, задержки, алфавит. Отображаемые	См. осн. лит. /1-3/, доп. лит. /1/, конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	аспекты. Интерфейс объекта проекта. Описание структуры объекта проекта. Связь имен компонентов и объекта проекта. Поведение объекта проекта. Разнообразие стилей описаний архитектур. Лексические элементы HDL. Данные (объекты): типы и виды. Операции и выражения. Операторы. Механизм расширения языка. Область видимости данных. Модули и библиотеки проекта. Параллельные процессы. Задержки сигналов. Векторные операции и компактность описаний систем. Алфавит моделирования. Описания монтажных И (ИЛИ) и общей шины. Атрибуты объектов и контроль запрещенных ситуаций	
Раздел №5 «САПР Quartus II 20.1 Lite»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	Способы HDL-описаний простых узлов. Функциональная верификация HDL-описаний. Синтезабельность HDL-описаний. Комбинационная схема F. Схемы с памятью. Модель блока синхронной памяти. Пример верификации описания простого объекта проекта F. Стратегия функциональной верификации. Оценка полноты функциональных тестов. Компоненты тестирующей программы. Отладка тестирующей программы. Общие принципы построения синтезабельных описаний. Рекомендации по стилю кодирования HDL-описаний. RTL-описание. Синтезабельное описание комбинационных узлов. Триггеры и регистры	См. осн. лит. /1-3/, доп. лит. /1/, конспект лекций
Раздел №6 «Язык описания аппаратуры Verilog HDL»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	Реализация шифроалгоритма RC4 на ПЛИС. Функциональная модель микросхемы двухпортовой синхронной памяти. HDL-спецификация алгоритма RC4. VHDL-вариант реализации автомата RC4. Verilog-вариант реализации автомата RC4. Некоторые свойства моделей RAM. Двухпортовая синхронная память. VHDL-модель блока памяти. Verilog-модель блока памяти. Тестирующая программа	См. осн. лит. /1-3/, доп. лит. /1/, конспект лекций
Раздел №7 «Примеры проектирования на языке Verilog HDL»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	Декларация константы, переменной, сигнала, компонента	См. осн. лит. /1, 2/, доп. лит. /1/, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам. Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	Основы языка Verilog HDL. Декларация константы, переменной, сигнала, компонента. Описание и вызов функций и процедур. Моделирование Verilog HDL-описаний	См. осн. лит. /3/, доп. лит. /2/
Раздел №8 «Программирование и реконфигурирование ПЛИС»		
Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	КИХ-фильтры на ПЛИС	См. осн. лит. /1, 2/, доп. лит. /1/, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам. Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	Реализация широтно-импульсной модуляции на ПЛИС Машина конечных состояний Реализация КИХ-фильтра на ПЛИС	См. осн. лит. /3/, доп. лит. /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.

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	Quartus II 20.1 Lite IDE	Бесплатная регистрация

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 (А-241, 212)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер. Проектор. Экран
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)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения лабораторных работ (А-349)	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
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИНАМИКА МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретической и прикладной механики

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

Целью дисциплины является изучение общих законов, которым подчиняются взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования методов динамики мехатронных систем. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные динамические явления. Помимо этого вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математической формализации моделей динамики систем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения З(УК-1)-1	процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий У(УК-1)-1	принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях В(УК-1)-1	методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях РО-3
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления В(ПК-4)-1	навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Динамика мехатронных систем» относится к дисциплинам по выбору 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. Объём дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., 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, 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 самостоятельной работы		
1	Основы теории напряжённо-деформированного состояния и проблемы моделирования упругих элементов	6	6	6			32	50
2	Конечно-элементное моделирование и исследование динамики элементов мехатронных систем	6	6	10			36	58
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>зачет</i>						
ИТОГО по дисциплине		12	12	16			68	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Тема лекции	Планируемые результаты обучения
1	Понятие мехатронной системы. Учет упругих, диссипативных и инерционных сил. Тензор коэффициентов инерции	PO-1
	Основы теории напряжённого и деформированного состояния упругих тел. Тензор коэффициентов упругости	PO-1, PO-4
	Внешнее и внутреннее трение. Диссипативная функция Релея	PO-1
2	Основы конечно-элементного моделирования механических узлов. Методы разработки динамических моделей для систем с сосредоточенными параметрами	PO-4
	Свободные и вынужденные колебания систем с сосредоточенными параметрами; собственные частоты и формы колебаний	PO-1, PO-4
	Проблемы влияния механической части на динамику и устойчивость мехатронной системы. Кинематические и физические виды нелинейностей	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчет осевых и центробежных моментов инерции. Определение деформаций в стержневых системах при растяжении-сжатии и кручении. Определение жесткости элемента	PO-2
	Определение деформаций в стержневых системах при изгибе. Определение жесткости элемента	PO-3
	Расчет коэффициентов упругости в конечно-элементных пакетах	PO-5
2	Уравнения динамики системы с двумя степенями свободы	PO-2, PO-5
	Моделирование динамических процессов в среде MathLab при кинематическом движении механизма	PO-6
	Расчет собственных частот системы с двумя степенями свободы	PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Механические испытания материалов. Определение модуля Юнга и модуля сдвига	PO-3, PO-6
	Измерение деформаций и определение коэффициентов жесткости для двухмассовой колебательной системы на базе шарнирно-опертой балки	PO-3, PO-5
	Свободные колебания механических систем. Оценка коэффициента внутреннего вязкого трения	PO-3, PO-6
2	Измерение перемещения, скорости и ускорения приборами инерционного действия	PO-6
	Свободные колебания механических систем. Определение собственных частот	PO-2
	Вынужденные колебания механических систем. Анализ форм колебаний	PO-2, PO-3
	Экспериментальное определение механического импеданса	PO-2, PO-3
	Анализ динамики нелинейных систем на примере колебаний струны	PO-2, PO-4, PO-6

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

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
1.1	Проработка лекционного материала по разделу с использованием дополнительной литературы	PO-1, PO-4
1.2	Подготовка к практическим занятиям №1-4	PO-1, PO-2, PO-3
2.1	Проработка лекционного материала по разделу с использованием дополнительной литературы	PO-1, PO-4
2.2	Подготовка к практическим занятиям №5-7	PO-4, PO-5, PO-6
2.3	Подготовка к лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-4

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, 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	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. https://e.lanbook.com/book/2765	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Яблонский, А. А. Курс теории колебаний: [учеб. пособие для втузов] / А. А. Яблонский, С. С. Норейко.—Изд. 5-е, стер.—СПб.: БХВ-Петербург, 2007.—336 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	16

3	Муницын, Александр Иванович. Колебания нелинейных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие по курсу "Теория колебаний" / А. И. Муницын, Л. Н. Крайнова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916235702054600009688	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	Стохастическая динамика непрерывных и дискретных систем в условиях неопределенности: учебное пособие / А. В. Ушаков и др. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. — 297 с. https://e.lanbook.com/book/91358	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Белов, Иван Александрович. Устойчивость и управление движением: методические указания к выполнению лабораторных работ / И. А. Белов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики; ред. А. И. Муницын.— Иваново: Б.и., 2009. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916272053814200002811	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

7 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», 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. 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 напряжённо-деформированного состояния и проблемы моделирования упругих элементов»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение принципов проектирования математических моделей механической части мехатронных систем, проблем оценки механической прочности.	См. конспект лекций, основная литература [1, 2], дополнительная литература [1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2. «Конечно-элементное моделирование и исследование динамики элементов мехатронных систем»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации	Обработка и анализ результатов лабораторных работ, сопоставление с моделями систем. Подготовка отчётов по лабораторным работам. Обработка результатов лабораторных экспериментов, используя известные методы математики	См. конспект лекций, основная литература [1-3], дополнительная литература [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.

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)
3	Mathcad Education	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

№ 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).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения лабораторных работ (А-111)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 изучение принципов построения современных микропроцессорных систем (МПС) контроля и управления как научно-исследовательского, так и промышленного назначения, приобретение навыков разработки таких систем, рационального выбора алгоритмов управления, аппаратных и программных средств.

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
ПК-1 – способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, проводить патентный анализ, выбирать методики и средства решения задач по теме исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления З(ПК-1)-2	РО-1 – знает современные технологии обработки информации, применяемые при проектировании МПС контроля и управления
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выделять и сравнивать достоинства и недостатки различных вариантов решения задач проектирования систем автоматизации и управления У(ПК-1)-2	РО-3 – умеет выделять и сравнивать достоинства и недостатки различных вариантов решения задач проектирования МПС контроля и управления
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных технологий обработки информации, современных электронных технических средств при проектировании систем автоматизации и управления В(ПК-1)-2	РО-5 – навыками использования современных технологий обработки информации и электронных технических средств при проектировании МПС контроля и управления
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	РО-2 – знает особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	РО-4 – умеет проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	РО-6 – владеет навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Микропроцессорные системы контроля и управления» относится к 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 (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 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	Введение в проблематику разработки, основные требования и обобщенная структура микропроцессорных систем контроля и управления	2						2
2	Методы синтеза и цифровой реализации МПС контроля и управления технологическими объектами с учетом запаздывания	4	4	4			38	50
3	Принципы построения МПС контроля и управления технологическими объектами на базе программируемых логических контроллеров	2	4	4			34	44
4	Применение проблемно-ориентированных языков при реализации МПС контроля и управления на базе программируемых контроллеров	4	2	8			38	52
5	Методы формирования, кодирования и передачи по каналам связи информационных сигналов в МПС контроля и управления	6	4				22	32
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по дисциплине		18	14	16			132	216

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в проблематику разработки, основные требования и обобщенная структура МПС контроля и управления	РО-1, РО-2
2	Структурно-параметрический синтез систем управления с запаздыванием. Выбор типа регулятора в зависимости от величины запаздывания и требований к системе. Методы расчета параметров систем управления с запаздыванием на базе типовых регуляторов. Частотные методы синтеза систем с запаздыванием, оптимизационный подход	РО-1, РО-2
	Применение регуляторов с компенсацией запаздывания в системах управления, достоинства и недостатки такого подхода. Особенности цифровой реализации компенсационных регуляторов, анализ параметрической чувствительности	РО-1, РО-2

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Особенности аппаратных средства ПЛК на примере контроллеров Mitsubishi Electric. Обобщенная структура, принцип действия и алгоритм работы ПЛК. Принцип построения системы цифрового управления технологическим объектом на базе ПЛК. Схемы подключение блоков расширения, измерительных преобразователей и исполнительных механизмов к контроллеру	PO-1, PO-2
4	Особенности программных средств ПЛК на примере контроллеров серии FX Mitsubishi Electric. Принципы программирования ПЛК на проблемно-ориентированных языках. Система команд и формат данных программируемых логических контроллеров серии FX. Основные команды проблемно-ориентированного языка РКС	PO-1, PO-2
	Реализация типовых узлов автоматике на базе ПЛК с использованием проблемно-ориентированного языка. Особенности реализации логических схем с памятью, программных таймеров и счетчиков, типовых регуляторов	PO-1, PO-2
5	Роль информации в процессе управления техническими объектами, основные понятия и определения теории информации. Формы представления информации в системах управления, цифровые и аналоговые сигналы	PO-1, PO-2
	Методы кодирования цифровой информации в МПС контроля и управления. Основные принципы кодирования, разновидности помехоустойчивых и непомехоустойчивых кодов	PO-1, PO-2
	Методы помехоустойчивого кодирования, коды с обнаружением и исправления ошибок. Алгоритмы формирования циклических кодов с обнаружением и исправлением заданного количества ошибок	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Математические модели и особенности анализа устойчивости систем управления объектами с запаздыванием. Разработка цифровых систем управления объектом с запаздыванием с использованием типовых регуляторов (П, И, ПИ, ПИД типов)	PO-3, PO-4
	Разработка цифровых систем управления объектом с запаздыванием с использованием регуляторов с компенсацией запаздывания (Смита и Ресвика). Исследования параметрической грубости систем управления с запаздыванием, построение областей робастности методом Мак-Фарлана	PO-3, PO-4
3	Реализация типовых узлов систем автоматического управления и регуляторов с использование программируемого логического контроллера с проблемно-ориентированным языком РКС	PO-3, PO-4
	Реализация систем управления объектами с запаздыванием на базе программируемого логического контроллера с использованием языка РКС. Разработка системы управления промышленным роботом на базе программируемого логического контроллера с использованием языка РКС	PO-3, PO-4
4	Разработка системы управления электромеханическим объектом на основе контроллера движения с использованием языка высокого уровня. Разработка алгоритмов настройки систем управления электромеханическим объектом на основе контроллера движения с использованием языка высокого уровня	PO-3, PO-4
5	Разработка алгоритмов помехоустойчивого кодирования цифровых информационных сигналов с обнаружением и исправлением ошибок при передаче информации. Разработка алгоритмов помехоустойчивого кодирования при помощи циклических кодов с обнаружением и исправлением заданного количества ошибок	PO-3, PO-4
	Разработка и аппаратная реализация на ПЛИС цифровых устройств кодирования и декодирования помехоустойчивых циклических кодов. Применение программных комплексов SCADA на верхнем уровне МПС контроля и управления сложными объектами на примере программы InTouch	PO-3, PO-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование цифровых систем управления объектами с запаздыванием на базе типовых регуляторов путем моделирования в среде MatLab	PO-5, PO-6
3-4	Изучение программируемых логических контроллеров серий FX5N и FX6N фирмы Mitsubishi Electric и языка описания релейно-контакторных схем	PO-5, PO-6
	Реализация типовых узлов систем управления на базе программируемых логических контроллеров серий FX5N и FX6N фирмы Mitsubishi Electric	PO-5, PO-6
	Реализация системы программного управления промышленным роботом на базе программируемого логического контроллера FX5N Mitsubishi Electric	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
2-4	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите	PO-5, PO-6
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3, PO-4
5	Подготовка к практическим занятиям	PO-3, PO-4
	Подготовка к лекциям. Самостоятельное изучение вопросов раздела	PO-1, 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, 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 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 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	Иванов, Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств: [учебное пособие для вузов] / А. А. Иванов. – М.: ФОРУМ, 2012. – 224 с.	Библиотека ИГЭУ	10
2	Ившин, Валерий Петрович. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие [для вузов] / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 400 с.	Библиотека ИГЭУ	10
3	Корнеев, Николай Владимирович. Теория автоматического управления с практикумом: [учебное пособие для вузов] / Н. В. Корнеев, Ю. С. Кустарёв, Ю. Я. Морговский. – М.: Академия, 2008. – 224 с.	Библиотека ИГЭУ	7

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Анисимов А. А. Программируемые контроллеры и их применение: Учеб.пособие / ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2003. – 112 с.	Библиотека ИГЭУ	96
2	Анисимов А. А. Исследование линейных систем с учетом случайных возмущений и запаздывания информационных сигналов. Метод. указания к лабораторным работам по курсу ИУМПС (№1494). Иваново, 2002. – 36 с.	Библиотека ИГЭУ	80
3	Кондрашин, А. В. Исследование и идентификация управляемых технических систем / А. В. Кондрашин, В. И. Хоронов. – М.: Фирма «Иско-Сервис», 2000. – 200 с.	Библиотека ИГЭУ	99
4	Методы классической и современной теории автоматического управления: [учебник для вузов]: в 3 т. / под ред. Н. Д. Егупова. – М.: МГТУ, 2000. Т. 2: Синтез регуляторов и теория оптимизации систем автоматического управления / К. А. Пупков [и др.]. – 2000. – 736 с.	Библиотека ИГЭУ	10

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
5	Тарарыкин, С. В. Автоматизация процессов производства полимерного оптического волокна / С. В. Тарарыкин, С. В. Софронов. – ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: 2002. – 144 с.	Библиотека ИГЭУ	174

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Тексты стандартов электронного фонда правовой и нормативно-технической документации по соответствующим поисковым запросам (их формирование входит в программу обучения): ГОСТ 1.2-97 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения. ГОСТ Р 1.2-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов. ГОСТ Р 1.12-99 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения.	http://docs.cntd.ru

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. 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 № 2. «Методы синтеза и цифровой реализации МПС контроля и управления технологическими объектами с учетом запаздывания»		
Подготовка к выполнению лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе	Разработка цифровой системы управления объектом с запаздыванием с использованием типовых регуляторов по заданию преподавателя	См. осн. лит. [1-3], МУ к лабораторным работам
Подготовка к практическим занятиям	Изучение методов синтеза цифровых систем управления объектом с запаздыванием с использованием типовых и специальных регуляторов с компенсацией запаздывания	См. осн. лит. [1-3]
Раздел № 3. «Принципы построения МПС контроля и управления технологическими объектами на базе программируемых логических контроллеров»		
Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам	Изучение программируемых логических контроллеров серий FX5N и FX6N фирмы Mitsubishi Electric и языка описания релейно-контакторных схем	См. осн. лит. [1-3], МУ к лабораторным работам
Подготовка к практическим занятиям	Реализация типовых узлов систем автоматического управления и регуляторов с использованием программируемого логического контроллера с проблемно-ориентированным языком РКС	См. осн. лит. [1-3], доп. лит. [1-5]
Раздел № 4. «Применение проблемно-ориентированных языков при реализации МПС контроля и управления на базе программируемых контроллеров»		
Подготовка к выполнению лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе	Разработка системы программного управления промышленным роботом на базе программируемого логического контроллера FX5N Mitsubishi Electric	См. МУ к лабораторным работам
Подготовка к практическим занятиям	Изучение принципов построения систем управления промышленными роботами на базе программируемых логических контроллеров. Разработка цифровой системы управления электромеханическим объектом и алгоритма автоматической настройки с использованием языка высокого уровня	См. осн. лит. [1-3], доп. лит. [1-5]
Раздел № 5. «Методы формирования, кодирования и передачи по каналам связи информационных сигналов в МПС контроля и управления»		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение алгоритмов помехоустойчивого кодирования при помощи циклических кодов с обнаружением и исправлением заданного количества ошибок. Разработка и аппаратная реализация на ПЛИС цифровых устройств кодирования и декодирования помехоустойчивых циклических кодов	См. осн. лит. [1-3], доп. лит. [3-5]
Подготовка к лекциям. Самостоятельное изучение вопросов	Программные комплексы SCADA, применяемые на верхнем уровне МПС контроля и управления	См. доп. лит. [3-5]

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	MatLabR2009b+Simulink	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Средаразработкипрограммногообеспеченияпрограммируемыхконтроллеров Mitsubishi Electric Corporation – MELSOFT Application	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 (А-212)	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 семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-241)	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
3	Лаборатория средств автоматизации для проведения лабораторных занятий (А-349)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды, оснащенные программируемыми контроллерами серии Mitsubishi Electric FX, моделями объектов управления и персональными компьютерами с установленной средой разработки MELSOFT Application (8 шт.)
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 выпускника знаний, умений и навыков, предусмотренных образовательной программой подготовки магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

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-3 – способен определять цели, ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные технические показатели, необходимые для постановки задач при выполнении проектных работ в области автоматизации и управления З(ПК-3)-1	основные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов систем автоматизации и управления (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления У(ПК-3)-1	аргументированно выбирать теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (РО-3)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления В(ПК-3)-1	методами цифровой обработки результатов экспериментальных исследований (РО-5)
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	основные методы проведения компьютерного моделирования и экспериментальных исследований в области автоматизации и управления (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	организовывать экспериментальные исследования и компьютерное моделирование систем управления с применением современных средств и методов (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления В(ПК-4)-1	навыками проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных прикладных программ (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Диагностика электронных устройств автоматики» относится к 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 (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 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	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Математические модели дискретных устройств для построения систем диагностики	6	2				8	16
2	Методы построения диагностирующих и контролирующих тестов	4	6	8			38	56
3	Методы синтеза алгоритмов диагностирования устройств с памятью	2	6	4			30	42
4	Надежность электронных устройств. Тесты ОЗУ	6		4			20	30
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по дисциплине		18	14	16			96	180

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Классификация устройств диагностики	PO-1, PO-2
	Модели комбинационных устройств	PO-1, PO-2
	Модели неисправных дискретных устройств	PO-1, PO-2
2	Методы построения диагностирующих и контролирующих тестов	PO-1, PO-2
3	Анализ на состязания тестов комбинационных схем с использованием троичных функций элементов	PO-1, PO-2
4	Параметры надежности ЭВМ	PO-1, PO-2
	Рекомендации для повышения надежности	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Диагностические модели	PO-3, PO-4
2	Методы построения тестов, их достоинства и недостатки. Разработка алгоритмов поиска неисправностей	PO-3, PO-4
	Логический анализатор и анализатор временных диаграмм.	PO-3, PO-4

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Функции многоканальной регистрации, запоминания и отображения информации о поведении устройств	РО-3, РО-4
3	Построение алгоритмов прогнозирования состояния объектов	РО-3, РО-4
	Моделирование работы схем в среде Lilbero	РО-3, РО-4
	Тестирование ЭВМ. Принцип раскрутки, метод командного ядра и другие	РО-3, РО-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Изучение сигнатурного метода диагностики цифровых устройств анализатором сигнатур 817	РО-5, РО-6
	Исследование методов тестирования испытателем Л2-47 по стандартным методикам	РО-5, РО-6
3	Исследование методов самотестирования BIOS ЭВМ	РО-5, РО-6
4	Исследование методов поиска неисправностей с помощью стенда тестирования электронных плат лифтов УПЛ и УЛЖ	РО-5, РО-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	Подготовка к практическому занятию	РО-3, РО-4
	Работа с литературой по тематике раздела	РО-1, РО-2
2, 3	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4
	Работа с литературой по тематике раздела	РО-1, РО-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-5, РО-6
4	Работа с литературой по тематике раздела	РО-1, РО-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	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 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	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учеб. пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 260 с. https://e.lanbook.com/book/115514	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с. https://e.lanbook.com/book/115495	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Малкин, В. С. Техническая диагностика: учебное пособие / В. С. Малкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 272 с. https://e.lanbook.com/book/64334	Фонд библиотеки ИГЭУ	96
2	Технические средства диагностирования: справочник / В. В. Клюев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук и др. – М.: Машиностроение, 1989	Фонд библиотеки ИГЭУ	4

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. М.: Издательство стандартов, 1990.	http://docs.cntd.ru/document/1200009481

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. 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 «Математические модели дискретных устройств для построения систем диагностики»		
Подготовка к лекциям. Работа с литературой	Модели исправных объектов. Модели неисправных технических состояний. Таблица функций неисправностей и таблица неисправностей. Проверяемость и различимость неисправностей	См. осн. лит. [1, 2], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по тематике раздела	См. осн. лит. [1, 2], конспект лекций
Раздел №2 «Методы построения диагностирующих и контролирующих тестов»		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Понятия контролирующего и диагностического тестов. Получение тупиковых тестов с использованием таблиц неисправностей. Метод активизации одномерного пути	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1, 2], конспект лекций
Работа с литературой. Подготовка к лекциям	Использование модели конечного автомата для построения тестов. Выполнение контрольной работы по разработке теста части схемы электронной платы лифта УЛЖ	См. осн. лит. [1], конспект лекций
Раздел №3 «Методы синтеза алгоритмов диагностирования устройств с памятью»		
Подготовка к лекциям. Работа с литературой	Построение теста по методу булевой производной. Особенность тестов учитывающие кратные ошибки. Тесты схем с неявными элементами памяти. Выполнение контрольной работы по разработке теста части схемы электронной платы лифта УЛЖ	Доп. лит. [1, 2]
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Построение тестов для микропроцессорных систем. Тесты ОЗУ. Выполнение контрольной работы по разработке теста части схемы электронной платы	См. осн. лит. [1], конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	лифта УЛЖ	
Раздел №4 «Надежность электронных устройств. Тесты ОЗУ»		
Подготовка к лекциям	Работа с литературой по теме «Микропроцессор как объект диагностирования»	См. осн. лит. [1, 2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Параметры надежности ЭВМ. Рекомендации для повышения надежности	См. осн. лит. [1], 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;
- 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)
4	Multisim 12	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 (А-243)	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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ И СИСТЕМЫ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 получение знаний по управлению электроприводами при помощи силовых полупроводниковых преобразователей (СПП) для повышения энергоэффективности современных мехатронных систем.

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 – готов участвовать в подготовке по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
приемы оформления, представления и защиты результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	приемы оформления, представления и защиты результатов исследования характеристик мехатронных систем с СПП (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы при решении профессиональных задач У(ПК-2)-1	оформлять, представлять и докладывать результаты исследования характеристик мехатронных систем с СПП (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками оформления и представления результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности В(ПК-2)-1	навыками оформления и представления результатов исследования характеристик мехатронных систем с СПП (РО-7)
ПК-3 – способен определять цели, ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные технические показатели, необходимые для постановки задач при выполнении проектных работ в области автоматизации и управления З(ПК-3)-1	основные технические показатели, необходимые для постановки задач при выполнении проектных работ в области автоматизации и управления мехатронными системами с СПП (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления У(ПК-3)-1	ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления мехатронными системами с СПП (РО-5)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления В(ПК-3)-1	навыками постановки задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления мехатронными системами с СПП (РО-8)
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления мехатронными системами с СПП (РО-3)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления мехатронными системами с СПП (РО-6)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении	навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления В(ПК-4)-1	моделей процессов и объектов автоматизации и управления мехатронными системами с СПП (РО-9)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Современные мехатронные модули и системы» относится к 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 (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 38 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачета)).

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 работы		
1	Мехатронные системы с электромашинами постоянного тока	6		4			24	34
2	Мехатронные системы с электромашинами переменного тока	8		12			36	56
3	Энергоэффективность мехатронных систем с СПП	4		4			10	18
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		18		20			70	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные характеристики электромашин постоянного тока. Управление электромашинами постоянного тока	РО-1, РО-2, РО-3
	СПП для управления электромашинами постоянного тока	РО-1, РО-2, РО-3
	Электромеханические системы с электромашинами постоянного тока Общепромышленные механизмы. Транспорт	РО-1, РО-2, РО-3

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	Основные характеристики асинхронных электромашин. Управление асинхронными электромашинами. СПП для управления асинхронными электромашинами. Электромеханические системы с асинхронными электромашинами. Общепромышленные механизмы Транспорт. Энергетика	PO-1, PO-2, PO-3
	Основные характеристики синхронных электромашин. Управление синхронными электромашинами. СПП для управления синхронными электромашинами. Электромеханические системы с синхронными электромашинами. Общепромышленные механизмы. Транспорт. Энергетика	PO-1, PO-2, PO-3
3	Энергоэффективность мехатронных систем с СПП	PO-1, PO-2, PO-3

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, 2	Исследование характеристик электрических машин и СПП	PO-4–PO-9
1	Исследование электромеханических систем с электромашинами постоянного тока	PO-4–PO-9
2	Исследование электромеханических систем с асинхронными электромашинами	PO-4–PO-9
	Исследование электромеханических систем с синхронными электромашинами	PO-4–PO-9
3	Исследование задач энергоэффективности в мехатронных системах	PO-4–PO-9

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1–3	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к лабораторным работам	PO-4–PO-9
	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	PO-4–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, 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	Забродин, Юрий Сергеевич. Промышленная электроника: [учеб. для вузов] / Ю. С. Забродин. – Изд. 2-е, стер. – М.: Альянс, 2008.—496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	138
2	Егоров В. Н., Тихомирова И. А. Преобразователи частоты для мехатронных систем: учеб. пособие для курсового проектирования / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина». – Иваново.2020.-104с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Герман–Галкин С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab – Simulink: Учебник. – СПб: Издательство «Лань», 2013. – 448 с. https://e.lanbook.com/book/213260	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Розанов, Юрий Константинович. Электронные устройства электромеханических систем: [учеб. пособие для вузов] / Ю. К. Розанов, Е. М. Соколова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	19

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
5	Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: [учеб. пособие для вузов] / М. П. Белов [и др.]; под ред. В. А. Новикова, Л. М. Чернигова. – М.: Академия, 2006. – 368 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	38
6	Егоров, Валерий Николаевич. Силовая электроника для электромеханических систем: лабор. практикум / В. Н. Егоров, С. А. Капустин, И. А. Тихомирова; Мин-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2019. – 76 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	38
7	Соколовский, Георгий Георгиевич. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учеб. [для вузов] / Г. Г. Соколовский. – М.: Академия, 2006. – 272 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	55
8	Лебедев, Сергей Константинович. Электроприводы и системы управления роботами и манипуляторами: метод. пособие / С. К. Лебедев, А. Н. Ширяев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2009. – 104 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	75

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Справочник по силовой электронике / Ю. К. Розанов [и др.]; под ред. Ю. К. Розанова. – М.: Издат. дом МЭИ, 2014. – 472 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
2	Розанов, Ю. К. Силовая электроника [Электронный ресурс]: учеб. / Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. – Электрон. дан. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – 632 с. https://e.lanbook.com/book/72283	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Попков, Олег Захарович. Основы преобразовательной техники: [учеб. пособие для вузов] / О. З. Попков. – 2-е изд., стер. – М.: МЭИ, 2010. – 200 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	12
4	Руденко, Владимир Семенович. Основы преобразовательной техники: [учеб. для вузов] / В. С. Руденко, В. И. Сенько, И. М. Чиженко. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1980. – 424 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	12

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. 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 «Мехатронные системы с электромашинami постоянного тока»		
Подготовка к лекциям	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	См. из п.6.1: /1/,/2/,/4/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/,/4/.
Оформление отчета по лабораторной работе	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	См. из п.6.1: /1/,/2/,/4/,/7/,/8/, /3/,/6/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/,/4/.
Подготовка к текущему контролю 1, 2	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к промежуточному контролю 1, 2	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Раздел № 2 «Мехатронные системы с электромашинami переменного тока»		
Подготовка к лекциям	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	См. из п.6.1: /1/,/2/,/4/,/7/,/8/, /3/,/6/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/,/4/.
Оформление отчета по лабораторной работе	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	См. из п.6.1: /1/,/2/,/4/,/7/,/8/, /3/,/6/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/,/4/.
Подготовка к текущему контролю 1, 2	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к промежуточному контролю 1, 2	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /1/,/2/, /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Раздел № 3 «Энергоэффективность мехатронных систем с СПП»		
Подготовка к лекциям	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	См. из п.6.1: /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	См. из п.6.1: /3/,/6/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Оформление отчета по лабораторной работе	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	См. из п.6.1: /3/,/6/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к текущему контролю 1,2	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к промежуточному контролю 1,2	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.
Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала раздела. Работа с литературой по тематике раздела	См. из п.6.1: /4/,/5/,/7/,/8/, конспект лекций. См. из п.6.2: /1/, /2/, /3/.

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)
3	MatLab + 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
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-241, 212)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер. Проектор. Экран
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)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения лабораторных работ (А-349)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет»
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 выпускника знаний, умений и навыков, предусмотренных образовательной программой подготовки магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» с направленностью (профилем) «Электронные информационно-управляющие системы».

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
ПК-1 – способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, проводить патентный анализ, выбирать методики и средства решения задач по теме исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления З(ПК-1)-2	РО-1 – знает современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выделять и сравнивать достоинства и недостатки различных вариантов решения задач проектирования систем автоматизации и управления У(ПК-1)-2	РО-3 – умеет выбирать методы и средства решения задач в области автоматического управления
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных технологий обработки информации, современных электронных технических средств при проектировании систем автоматизации и управления В(ПК-1)-2	РО-5 – умеет выбирать технологии обработки информации современных технических средств, вычислительной техники при разработке систем автоматизации и управления
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	РО-2 – знает возможности и перспективы использования современных технических средств управления, вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	РО-4 – умеет использовать возможности вычислительной техники, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления В(ПК-4)-1	РО-6 – владеет навыками использования современных технологий обработки информации, современных электронных технических средств при проектировании систем автоматизации и управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Средства измерения и идентификации систем управления» относится к дисциплинам по выбору 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 (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 77 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		
Часть 1								
1	Введение в проблематику идентификации объектов и систем управления. Основные этапы проведения идентификации, использование априорной информации и экспериментальных данных	2						2
2	Активные и пассивные методы проведения эксперимента по идентификации объектов управления. Основные методы статистической обработки экспериментальных данных	2		4			8	14
3	Детерминированный подход к идентификации объектов управления. Реализация детерминированных методов идентификации во временной и в частотной областях	4	4	4			16	28
4	Основные статистические методы оптимального оценивания параметров математических моделей объектов на основе экспериментальных данных. Статистические свойства получаемых оценок параметров модели	4	4	8		1,5	20	37,5
5	Методика идентификации стационарных случайных процессов в системах автоматического управления на основе экспериментальных данных с использованием метода максимального правдоподобия	4	6			1,5	15	26,5
Промежуточная аттестация по части 1		<i>зачет с оценкой, экзамен</i>						36
ИТОГО по части 1		16	14	16		3	59	144
Часть 2								
6	Введение в проблематику разработки контрольных и измерительных систем, обобщенная структура и основные требования к измерительным системам	2						2
7	Методы и средства преобразования физических величин в информационные сигналы, применяемые в контрольных и измерительных системах	2	4				20	26
8	Методы обработки непрерывных информационных сигналов в контрольных и	4	4				20	32

№ 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		
	измерительных системах научно-исследовательского и промышленного назначения							
9	Методы нелинейной обработки информационных сигналов в контрольных и измерительных системах научно-исследовательского и промышленного назначения	4	2				20	24
10	Алгоритмы цифровой обработки, фильтрации и кодирования информационных сигналов в контрольных и измерительных системах различного назначения	4	2				20	24
Промежуточная аттестация по части 2		<i>зачет</i>						
ИТОГО по части 2		16	12				80	108
ИТОГО по дисциплине		32	26	16		3	139	252

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Понятие идентификации, роль априорной информации и экспериментальных данных, виды моделей объектов и систем управления. Основные подходы к решению задачи идентификации и возникающие в связи с этим проблемы	PO-1
2	Методы проведения экспериментов по идентификации объектов управления, активные и пассивные эксперименты, виды тестовых сигналов. Методы статистической обработки результатов экспериментов, дисперсионный анализ данных	PO-1, PO-2
3	Детерминированный подход к идентификации объектов управления	PO-1, PO-2
	Реализация детерминированных методов идентификации во временной и в частотной областях	PO-1, PO-2
4	Основные статистические методы оптимального оценивания параметров математических моделей объектов на основе экспериментальных данных. Статистические свойства получаемых оценок параметров модели. Статистические методы получения оптимальных оценок параметров математических моделей объектов управления	PO-1, PO-2
	Одношаговые и рекуррентные методы наименьших квадратов, методы максимального правдоподобия. Непараметрические методы идентификации объектов управления. Корреляционные методы идентификации, основанные на решении уравнения Винера-Хопфа. Статистические свойства оценок параметров моделей, полученных корреляционными методами	PO-1, PO-2
5	Методика идентификации стационарных случайных процессов в системах автоматического управления на основе экспериментальных данных с использованием метода максимального правдоподобия. Виды моделей стационарных случайных процессов: авторегрессии, скользящего среднего, комбинированные и сезонные модели	PO-1, PO-2
	Выбор структуры модели на основе корреляционной функции случайного процесса. Статистические методы идентификация параметров моделей стационарных случайных процессов. Оценивание параметров моделей методом максимального правдоподобия, статистические свойства получаемых оценок и доверительные интервалы	PO-1, PO-2

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 2		
1	Основные понятия, классификация и назначение контрольно-измерительных систем. Обобщенная структура измерительной системы. Основные элементы измерительных систем	PO-1, PO-2
2	Методы и средства преобразования физических величин в информационные сигналы, применяемые в контрольных и измерительных системах. Принцип действия, конструкция и особенности применения электромеханических датчиков. Датчики перемещения, скорости и ускорения: резистивные, емкостные, индуктивные, оптические. Термоэлектрические датчики. Резистивные датчики температуры. Датчики температуры в интегральном исполнении. Термопары и их применение. Термометры излучения	PO-1, PO-2
3	Масштабирование информационных сигналов в измерительных системах. Входные аттенюаторы и делители напряжения	PO-1, PO-2
	Характеристические аттенюаторы. Измерительные трансформаторы. Измерительные усилители	PO-1, PO-2
4	Методы нелинейной обработки информационных сигналов в контрольных и измерительных системах научно-исследовательского и промышленного назначения. Нелинейная обработка информационных сигналов	PO-1, PO-2
	Пиковые детекторы. Детекторы среднего значения. Детекторы среднеквадратического значения. Принципы преобразование аналоговых информационных сигналов в цифровой код в измерительных системах. Применение аналогово-цифровых преобразователей, погрешности квантования по уровню и по времени	PO-1, PO-2
5	Алгоритмы цифровой обработки, фильтрации и кодирования информационных сигналов в контрольных и измерительных системах различного назначения. Применение методов цифровой обработки сигналов в контрольных и измерительных системах	PO-1, PO-2
	Выбор фильтра в зависимости от спектральных характеристик информационных сигналов и помех. Применение метода синхронного детектирования в контрольно-измерительных системах. Виды синхронных детекторов, спектральные характеристики измерительных систем, примеры практического применения	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
3	Применение детерминированных методов идентификации объектов управления с использованием переходных и импульсных переходных характеристик на примере электромеханической системы	PO-3, PO-4
4	Применение методов получения статистических оценок параметров математической модели, в том числе методов наименьших квадратов (МНК) и максимального правдоподобия, на примере электромеханической системы	PO-3, PO-4
	Исследование оптимизационных методов оценивания параметров математических моделей, в том числе градиентных и поисковых алгоритмов, на примере электромеханической системы. Исследование непараметрических методов идентификации объектов управления на основе уравнения Винера-Хопфа. Идентификация электромеханического объекта корреляционным методом	PO-3, PO-4
5	Идентификация случайного процесса в системе автоматического управления технологическим объектом на основе экспериментальных данных с использованием метода максимального правдоподобия	PO-3, PO-4
Часть 2		
7	Методы и средства преобразования информационных сигналов датчиков	PO-3, PO-4

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	перемещения в цифровые коды. Разработка схем обработки сигналов фотоимпульсных датчиков перемещения, а также сигналов вращающихся трансформаторов	
	Методы преобразования сигналов емкостных и индуктивных датчиков перемещения в цифровые коды. Разработка схем преобразования частотных сигналов в параллельные и последовательные коды. Обработка и преобразование сигналов цифровых и аналоговых датчиков скорости. Системы измерения скорости движения проводящей жидкости	РО-3, РО-4
8	Методы преобразования сигналов датчиков температуры научно-исследовательского и промышленного назначения. Разработка схем преобразования информационных сигналов термомпар. Схемы масштабирования электрических информационных сигналов в измерительных системах.	РО-3, РО-4
	Разработка характеристических аттенуаторов и делителей напряжения. Принципы разработки и применения прецизионных измерительных усилителей. Проектирование схем обработки аналоговых сигналов датчиков напряжения и тока для электромеханического объекта	РО-3, РО-4
9	Разработка схем нелинейной обработки сигналов датчиков температуры, применяемых в системах контроля параметров технологических объектов. Разработка схем детектирования высокочастотных сигналов в радиотехнических системах	РО-3, РО-4
10	Разработка и программная реализация цифровых алгоритмов обработки сигналов в измерительных системах различного назначения	РО-3, РО-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Проведение активных экспериментов на лабораторном стенде и получение динамических характеристик электромеханической системы с упругими связями	РО-5, РО-6
3	Формирование рациональной структуры математической модели электромеханической системы с использованием априорной информации об объекте и экспериментальных данных	РО-5, РО-6
4	Определение статистических оценок параметров модели электромеханической системы с использованием прямого и рекуррентного методов наименьших квадратов. Определение оценок параметров модели электромеханической системы с использованием градиентных и поисковых алгоритмов параметрической оптимизации	РО-5, РО-6
	Разработка и программная реализация цифровых регуляторов состояния электромеханической системы с использованием полученной в результате идентификации математической модели	РО-5, РО-6

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

Курсовой проект посвящен идентификации параметров двухмассовой электромеханической системы различными методами, а также синтезу робастной системы автоматического управления.

Исходными данными для проекта являются структура двухмассовой электромеханической системы, а также набор экспериментальных данных в виде переходных характеристик, являющихся реакцией на ступенчатую функцию Хэвисайда.

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием и защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
4, 5	Идентификация параметров электромеханической системы следующими методами: <ul style="list-style-type: none"> • метод Монте-Карло; • генетический алгоритм; • искусственная нейронная сеть Синтез управляющего устройства следующих типов: <ul style="list-style-type: none"> • безынерционный регулятор состояния; • динамический полиномиальный регулятор. Оценка робастных свойств синтезированной системы автоматического управления. Разработка и реализация цифровых вариантов синтезированных систем управления		3	РО-1 – РО-6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите	РО-5, РО-6
3	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите	РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4
4	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите	РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4
	Выполнение курсового проекта	РО-1 – РО-6
5	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4
	Выполнение курсового проекта	РО-1 – РО-6
Часть 2		
7–10	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4
	Подготовка к лекциям, работа с литературой по тематике разделов	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 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	Алексеев, Алексей Александрович. Идентификация и диагностика систем: учебник [для вузов] / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопапов. – М.: Академия, 2009. – 352 с.	Библиотека ИГЭУ	26
2	Корнеев, Николай Владимирович. Теория автоматического управления с практикумом: [учебное пособие для вузов] / Н. В. Корнеев, Ю. С. Кустарёв, Ю. Я. Морговский. – М.: Академия, 2008. – 224 с.	Библиотека ИГЭУ	7

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Анисимов А. А. Программируемые контроллеры и их применение: Учеб. пособие / ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2003. – 112 с.	Библиотека ИГЭУ	96
2	Кондрашин, А. В. Исследование и идентификация управляемых технических систем / А. В. Кондрашин, В. И. Хоронов. – М.: Фирма «Иско-Сервис», 2000. – 200 с.	Библиотека ИГЭУ	80
3	Тарарыкин, С. В. Автоматизация процессов производства полимерного оптического волокна / С. В. Тарарыкин, С. В. Софронов. – ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: 2002. – 144 с.	Библиотека ИГЭУ	174

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. 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 №2. «Активные и пассивные методы проведения эксперимента по идентификации объектов управления»		
Подготовка к выполнению лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе	Изучение методов планирования и проведения экспериментов по идентификации технологических объектов управления и статистической обработки данных	См. осн. лит. [1, 2], МУ к лабораторной работе
Раздел №3. «Детерминированный подход к идентификации объектов управления»		
Подготовка к выполнению лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе	Изучение методов формирования рациональной структуры, линеаризация и редукция математических моделей объектов и систем автоматического управления	См. осн. лит. [1, 2], МУ к лабораторной работе
Подготовка к практическому занятию	Повторение теоретической части раздела	См. осн. лит. [1, 24]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №4. «Оптимальные системы автоматического управления»		
Подготовка к выполнению лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	Изучение методов получения статистических оценок параметров математической модели, методов наименьших квадратов (МНК) и максимального правдоподобия. Изучение оптимизационных методов оценивания параметров математических моделей, в том числе градиентных и поисковых алгоритмов. Изучение методов разработки и реализации цифровых регуляторов состояния электромеханической системы с использованием математических моделей	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3], МУ к лабораторным работам
Подготовка к практическим занятиям	Изучение непараметрических методов идентификации объектов управления на основе уравнения Винера-Хопфа. Идентификация электромеханического объекта корреляционным методом	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Курсовой проект	Идентификация параметров электромеханической системы. Синтез управляющего устройства	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Раздел №5. «Методика идентификации стационарных случайных процессов в системах автоматического управления на основе экспериментальных данных»		
Подготовка к практическому занятию	Изучение методов идентификации стационарных и нестационарных случайных процессов на основе экспериментальных данных с использованием корреляционных функций и метода максимального правдоподобия	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Курсовой проект	Оценка робастных свойств синтезированной системы автоматического управления. Разработка и реализация цифровых вариантов синтезированных систем управления. Оформление пояснительной записки	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Раздел №7. «Методы и средства преобразования физических величин в информационные сигналы, применяемые в измерительных системах»		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение оптико-электронных датчиков угловых перемещений – устройство, принцип действия, особенности применения. Разработка схем обработки сигналов датчиков перемещений электромеханических систем. Изучение принципов применения вращающихся трансформаторов для измерения угловых перемещений и скорости. Разработка схемы обработки сигналов вращающихся трансформаторов. Изучение методов преобразования сигналов датчиков температуры различного назначения. Разработка схем преобразования информационных сигналов термопар	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Подготовка к лекции	Самостоятельное изучение гироскопических датчиков положения – принцип действия, характеристики, особенности применения. Самостоятельное изучение микромеханических датчиков ускорения (акселерометров)	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Раздел №8. «Методы обработки непрерывных информационных сигналов в контрольных и измерительных системах»		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение схем масштабирования электрических информационных сигналов в измерительных системах: аттенюаторов, делителей напряжения, инструментальных усилителей	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Раздел №9. «Методы нелинейной обработки информационных сигналов в контрольных и измерительных системах научно-исследовательского и промышленного назначения»		
Подготовка к практическому занятию	Изучение схем нелинейной обработки сигналов датчиков температуры, применяемых в системах контроля параметров технологических объектов	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]
Раздел №10. «Алгоритмы цифровой обработки, фильтрации и кодирования информационных сигналов в контрольных и измерительных системах»		
Подготовка к практическому занятию	Разработка и программная реализация цифровых алгоритмов обработки сигналов в измерительных системах различного назначения	См. осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1-3]

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	MatLabR2009b+Simulink	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Среда разработки программного обеспечения программируемых контроллеров Mitsubishi Electric Corporation – MELSOFT Application	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 (А-212)	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. Комплект электронных презентаций/слайдов. Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-241)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)
3	Лаборатория средств автоматизации для проведения лабораторных занятий (А-349)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды, оснащенные программируемыми контроллерами серии Mitsubishi Electric FX, моделями объектов управления и персональными компьютерами с установленной средой разработки MELSOFT Application (8 шт.)
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). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ С УПРУГИМИ СВЯЗЯМИ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 приобретение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования на уровне различных видов математических моделей электромеханических систем с упругими связями.

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 – готов участвовать в подготовке по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
приемы оформления, представления и защиты результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	приемы оформления, представления и защиты результатов выполненной работы по тематике исследования (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы при решении профессиональных задач У(ПК-2)-1	оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы в рамках научных конференций, защиты проектов (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками оформления и представления результатов выполненной работы в сфере своей профессиональной деятельности В(ПК-2)-1	навыками оформления и представления результатов выполненной работы в рамках научных конференций, защиты проектов (РО-7)
ПК-3 – способен определять цели, ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные технические показатели, необходимые для постановки задач при выполнении проектных работ в области автоматизации и управления З(ПК-3)-1	методы поиска и сравнения вариантов решений, применяемых при проектировании систем управления электроприводов (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления У(ПК-3)-1	ставить задачи проектирования систем управления электроприводами (РО-5)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления В(ПК-3)-1	Навыками постановки задач и обоснования проектных решений на основе сравнения различных вариантов (РО-8)
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза современных ЭМС: синтеза регуляторов и наблюдателей состояния полного и пониженного порядка с использованием современной теории пространства состояния и стандартных программных средств, применяемых для их проектирования (РО-3)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования систем управления электроприводов (РО-6)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов	Навыками применения стандартных пакетов

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления В(ПК-4)-1	прикладных программ применяемых при проектировании систем управления электроприводов с учётом требований нормативной документации, эксплуатации, технической политики в электротехнике на основе современных методов, в том числе автоматизированных (РО-9)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электромеханические системы с упругими связями» относится к дисциплинам по выбору 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 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 38 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачета)).

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	Математические модели систем управления в пространстве состояния	4		2			8	14
2	Анализ свойств объектов и систем управления	4		2			16	22
3	Принципы детерминированного синтеза систем управления	6		8			16	30
4	Оценка вектора состояния системы	4		8			30	42
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по дисциплине		18		20			70	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Термины и определения. Математическое описание непрерывных САУ в пространстве состояния	РО-1, РО-2, РО-3
	Векторно-матричные модели объектов и систем автоматического управления в дискретном времени	
2	Решение уравнений состояния в дискретном времени. Достижимость и управляемость	
	Наблюдаемость. Канонические формы уравнений состояния	
3	Критерии качества систем управления	
	Синтез регулятора состояния для электромеханических систем с упругими звеньями	
4	Наблюдатель состояния полного порядка	
	Наблюдатель состояния пониженного порядка	

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	Построение векторно-матричных моделей упругой динамической системы	РО-4–РО-9
2	Анализ управляемости и наблюдаемости упругой динамической системы. Формирование критерия качества в виде желаемого характеристического полинома	
3	Синтез регулятора состояния. Исследование динамических свойств синтезированной системы с регулятором состояния	
4	Синтез наблюдателей состояния, полного и пониженного порядков	
	Исследование динамических свойств синтезированной системы с наблюдателем состояния полного и пониженного порядков	

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1–3	Рассмотрение дополнительных вопросов и повторение лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	РО-4–РО-9
	Анализ результатов лабораторных работ. Выполнение проверочных расчетов. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите	РО-4–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 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	Колганов, А. Р. Элементы современной теории автоматического управления / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016 – 124 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
2	Лебедев, Сергей Константинович. Электромехатронные системы позиционирования с наблюдателями нагрузки [Электронный ресурс] / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов, Н. Е. Гнездо; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново, 2016. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017040714242600600000743379	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Колганов, А. Р. Математические основы теории автоматического управления: учебник / А. Р. Колганов, С. К. Лебедев, А. В. Ханаев. – ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина». – Иваново, 2010. – 340 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
2	Колганов, А. Р. Современные методы управления в электромехатронных системах. Разработка, реализация, применение / А. Р. Колганов, С. К. Лебедев, Н. Е. Гнездов. – ФБГОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина». – Иваново, 2012. – 256 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	118

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. 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 «Математические модели систем управления в пространстве состояний»		
Подготовка к лекциям	Изучение методов и алгоритмов формирования непрерывных ВММ. Изучение методов и алгоритмов формирования ВММ в дискретном времени	См. конспект лекций
Раздел № 2 «Анализ свойств объектов и систем управления»		
Подготовка к лабораторному практикуму и практическим занятиям	Изучение методов и алгоритмов оценки управляемости и наблюдаемости объектов, формирования канонических форм уравнений состояния	См. конспект лекций, осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1, 2]
Раздел № 3 «Принципы детерминированного синтеза систем управления»		
Подготовка к лабораторному практикуму и практическим занятиям	Изучение методов и алгоритмов формирования критериев качества управления	См. конспект лекций, осн. лит. [1, 2], доп. лит. [1, 2]
Раздел № 4 «Оценка вектора состояния системы»		
Подготовка к лекциям	Изучение методов и алгоритмов синтеза САУ с наблюдателями состояния полного и пониженного порядков	См. конспект лекций, осн. лит. [1, 2], доп. лит. [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.

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	MatLabR2018b+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
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-241, 212)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер. Проектор. Экран
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)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения лабораторных работ (А-349)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет»
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования	<hr/> Магистратура <hr/>
Направление подготовки	<hr/> 27.04.04 «Управление в технических системах» <hr/>
Направленность (профиль) образовательной программы	<hr/> Электронные информационно-управляющие системы <hr/>
Форма обучения	<hr/> Очная <hr/>
Кафедра-разработчик РПД	<hr/> Систем управления <hr/>

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

Целью освоения дисциплины является получение обучающимися комплексного представления о методах построения математических моделей объектов управления и методах определения параметров математических моделей для решения задач анализа и синтеза систем управления, а также о методах оценки текущего состояния динамических объектов различной физической природы и прогнозирования его изменения.

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-1 – способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, проводить патентный анализ, выбирать методики и средства решения задач по теме исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления З(ПК-1)-2	РО-1 – знает современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выделять и сравнивать достоинства и недостатки различных вариантов решения задач проектирования систем автоматизации и управления У(ПК-1)-2	РО-3 – умеет выбирать методы и средства решения задач в области автоматического управления
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных технологий обработки информации, современных электронных технических средств при проектировании систем автоматизации и управления В(ПК-1)-2	РО-5 – умеет выбирать технологии обработки информации современных технических средств, вычислительной техники при разработке систем автоматизации и управления
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	РО-2 – знает возможности и перспективы использования современных технических средств управления, вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	РО-4 – умеет использовать возможности вычислительной техники, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления В(ПК-4)-1	РО-6 – владеет навыками использования современных технологий обработки информации, современных электронных технических средств при проектировании систем автоматизации и управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Идентификация и диагностика объектов и систем управления» относится к дисциплинам по выбору 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 (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 68 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		
Часть 1								
1	Идентификация объектов и систем управления	10		12			36	58
2	Детерминированный подход к идентификации объектов управления. Реализация детерминированных методов идентификации во временной и в частотной областях	6	8	4			32	50
Промежуточная аттестация по части 1		<i>экзамен</i>						36
ИТОГО по части 1		16	8	16			68	144
Часть 2								
3	Методы и средства преобразования физических величин в информационные сигналы, применяемые в контрольных и измерительных системах	4	6				40	50
4	Методы обработки непрерывных информационных сигналов в контрольных и измерительных системах научно-исследовательского и промышленного назначения	4	6				40	50
5	Диагностика объектов и систем управления	8						8
Промежуточная аттестация по части 2		<i>зачет</i>						
ИТОГО по части 2		16	12				80	108
ИТОГО по дисциплине		32	20	16			146	252

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Теоретические основы идентификации объектов и систем управления. Основные понятия и определения. Общие принципы построения математических моделей объектов и систем управления. Математические модели в задачах управления	PO-1
	Методы идентификации объектов управления. Аналитический метод идентификации. Экспериментально-аналитические методы идентификации. Идентификация методом регрессионного анализа. Идентификация методом корреляционного анализа	PO-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Метод интервальных оценок частотных характеристик. Подходы к получению интервальных оценок частотных характеристик. Алгоритм определения дисперсии оценки КЧХ	PO-1, PO-2
2	Детерминированный подход к идентификации объектов управления. Реализация детерминированных методов идентификации во временной и в частотной областях	PO-1, PO-2
Часть 2		
3	Методы и средства преобразования физических величин в информационные сигналы, применяемые в контрольных и измерительных системах	PO-1, PO-2
4	Масштабирование информационных сигналов в измерительных системах. Входные аттенюаторы и делители напряжения. Характеристические аттенюаторы. Измерительные трансформаторы. Измерительные усилители	PO-1, PO-2
5	Общие сведения о технической диагностике. Основные задачи диагностики технических объектов и систем управления. Виды неисправностей технических систем. Диагностические модели. Структура типовой системы диагностики. Диагностические сигналы и параметры	PO-1, PO-2
	Методы и средства диагностики технических систем. Спектральные методы диагностики технических систем. Прогнозирование состояния технических систем. Технические средства диагностики систем	PO-1, PO-2
	Системы диагностики энергоблоков ТЭС. Диагностика тепломеханического оборудования энергоблоков. Диагностика запорной и регулирующей арматуры. Диагностика и надежность автоматизированных систем	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Применение детерминированных методов идентификации объектов управления с использованием переходных и импульсных переходных характеристик на примере электромеханической системы	PO-3, PO-4
	Исследование непараметрических методов идентификации объектов управления на основе уравнения Винера-Хопфа	PO-3, PO-4
	Идентификация электромеханического объекта корреляционным методом	PO-3, PO-4
	Идентификация случайного процесса в системе автоматического управления технологическим объектом на основе экспериментальных данных с использованием метода максимального правдоподобия	PO-3, PO-4
Часть 2		
3	Методы преобразования сигналов емкостных и индуктивных датчиков перемещения в цифровые коды	PO-3, PO-4
	Разработка схем преобразования частотных сигналов в параллельные и последовательные коды	PO-3, PO-4
	Обработка и преобразование сигналов цифровых и аналоговых датчиков скорости. Системы измерения скорости движения проводящей жидкости	PO-3, PO-4
4	Методы преобразования сигналов датчиков температуры научно-исследовательского и промышленного назначения. Разработка схем преобразования информационных сигналов термодпар	PO-3, PO-4
	Схемы масштабирования электрических информационных сигналов в измерительных системах. Разработка характеристических аттенюаторов и делителей напряжения. Принципы разработки и применения прецизионных измерительных усилителей	PO-3, PO-4
	Проектирование схем обработки аналоговых сигналов датчиков напряжения и тока для электромеханического объекта	PO-3, PO-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Моделирование случайных процессов эксплуатационных возмущений	РО-5, РО-6
	Идентификация объекта управления методом площадей Симою	РО-5, РО-6
	Непараметрическая идентификация объекта управления методом Тагаевской	РО-5, РО-6
2	Определение статистических оценок параметров модели электромеханической системы с использованием прямого и рекуррентного методов наименьших квадратов	РО-5, РО-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
Часть 1		
1, 2	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам	РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4
Часть 2		
3, 4	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4

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	Алексеев, Алексей Александрович. Идентификация и диагностика систем: учебник [для вузов] / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов.—М.: Академия, 2009.—352 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	26
2	Наумов, Юрий Владимирович. Практикум по курсу "Идентификация и диагностика объектов и систем управления" для магистрантов направления 27.04.04 "Управление в технических системах" [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Ю. В. Наумов, А. Н. Никоноров; Мин-во образования и науки РФ, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018011909032630200002735828	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	Тверской, Юрий Семенович. Методы интервальной оценки частотных характеристик и робастной настройки систем управления / Ю. С. Тверской, С. А. Таламанов, Н. А. Агафонова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2010.—220 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	69
2	Кондрашин, Анатолий Васильевич. Исследование и идентификация управляемых технических систем / А. В. Кондрашин, В. И. Хорьков.—М.: Фирма "Испо-Сервис", 2000.—220 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	99
3	Синопальников, Вадим Александрович. Надежность и диагностика технологических систем: [учебник для вузов] / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев.—М.: Высшая школа, 2005.—343 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15

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. 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 «Идентификация объектов и систем управления»		
Подготовка к лабораторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к выполнению лабораторной работы. Оформление отчетов по лабораторным работам	Осн. лит. [2]. Доп. лит. [1-2]
Раздел № 2 «Детерминированный подход к идентификации объектов управления»		
Подготовка к лабораторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к выполнению лабораторной работы. Оформление отчетов по лабораторным работам	Осн. лит. [2]. Доп. лит. [1-3]
Подготовка к практическим занятиям	Работа с литературой по тематике раздела	Осн. лит. [2]. Доп. лит. [1-3]
Раздел № 3 «Методы и средства преобразования физических величин в информационные сигналы, применяемые в измерительных системах»		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение оптико-электронных датчиков угловых перемещений – устройство, принцип действия, особенности применения. Разработка схем обработки сигналов датчиков перемещений электро-механических систем. Изучение принципов применения вращающихся трансформаторов для измерения угловых перемещений и скорости. Разработка схемы обработки сигналов вращающихся трансформаторов	Осн. лит. [1, 2]. Доп. лит. [1]
Раздел №4 «Методы обработки непрерывных информационных сигналов в контрольных и измерительных системах научно-исследовательского и промышленного назначения»		
Подготовка к практическим занятиям	Изучение методов преобразования сигналов датчиков температуры научно-исследовательского и промышленного назначения. Разработка схем преобразования информационных сигналов термодпар. Изучение схем масштабирования электрических информационных сигналов в измерительных системах: аттенюаторов, делителей напряжения, инструментальных усилителей. Изучение принципов разработки и применения прецизионных измерительных усилителей. Проектирование схем обработки аналоговых сигналов датчиков напряжения и тока для электро-механического объекта	Осн. лит. [1, 2]. Доп. лит. [1-3]

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)
3	MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	ControlStation	Свидетельство о регистрации 2013613109 от 26.03.2013, ИГЭУ

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 лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-212)	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 для проведения занятий лабораторного типа и курсового проектирования (А-349)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, объединенные в локально-вычислительную сеть с доступом к сетевым ресурсам кафедры систем управления
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.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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 изучение принципов работы и устройства исполнительных и преобразовательных элементов устройств автоматики, способов и особенностей их применения в системах автоматического управления.

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-1 – способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, проводить патентный анализ, выбирать методики и средства решения задач по теме исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления З(ПК-1)-2	современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выделять и сравнивать достоинства и недостатки различных вариантов решения задач проектирования систем автоматизации и управления У(ПК-1)-2	выбирать лучшую методику проектирования устройств автоматизации и управления – РО-3
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных технологий обработки информации, современных электронных технических средств при проектировании систем автоматизации и управления В(ПК-1)-2	навыками использования современных технологий обработки информации при проектировании исполнительных и преобразовательных элементов систем управления – РО-5
ПК-4 – способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
особенности стандартных программных средств, применяемых для проектирования процессов и объектов автоматизации и управления З(ПК-4)-1	особенности работы в стандартных программных комплексах, применяемых при проектировании исполнительных и преобразовательных элементов систем управления – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления У(ПК-4)-1	проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств, применяемых для моделирования процессов в системах автоматизации и управления – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления В(ПК-4)-1	навыками применения стандартных пакетов прикладных программ при составлении математических моделей исполнительных и преобразовательных элементов систем управления – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Исполнительные и преобразовательные элементы устройств управления» относится к дисциплинам по выбору 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 (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 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 (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	Основные понятия дисциплины	2					2	4
2	Математическое описание исполнительных и преобразовательных элементов	2					2	4
3	Измерительные преобразователи и датчики систем управления и контроля	6		8			34	48
4	Классификация и общие характеристики исполнительных элементов	2					2	4
5	Исполнительные электродвигатели и электромагнитные устройства	6		8			34	48
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>зачет</i>						
ИТОГО по дисциплине		18		16			74	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Классификация элементов по выполняемым функциям, физическим принципам, характеристикам чувствительных элементов	РО-1
2	Статические характеристики элемента. Математическое описание линейных и нелинейных статических характеристик. Математическое описание дифференциального коэффициента преобразования элемента. Динамические характеристики элемента. Описание работы элемента в переходном режиме воздействия, используемые для определения динамических характеристик элементов автоматики	РО-1, РО-2

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Измерительные схемы, принцип преобразования входной величины в выходную, основные параметры и конструктивное исполнение потенциометрических, тензорезисторных, термоэлектрических, индуктивных, трансформаторных, магнитоупругих и пьезоэлектрических преобразователей	PO-1, PO-2
	Емкостные преобразователи и термопреобразователи сопротивления. Тахогенераторы и частотные преобразователи частоты вращения. Общие сведения, схемы устройства принцип работы датчиков: крутящего момента, уровня, угла рассогласования, давления и расхода. Практическое применение преобразователей и датчиков	PO-1, PO-2
	Виды и классификация измерительных преобразователей и датчиков. Математическое описание структурных схем датчика прямого преобразования, дифференциального и компенсационного датчиков	PO-1, PO-2
4	Обобщенная схема исполнительного механизма. Классификация электрических исполнительных устройств. Условия устойчивой работы исполнительных двигателей. Преобразователи тока и напряжения	PO-1, PO-2
5	Основные характеристики и достоинства электрических двигателей постоянного и переменного тока. Способы управления и схемы включения исполнительных электродвигателей	PO-1, PO-2
	Статические и динамические характеристики исполнительных электродвигателей. Характеристики преобразователей тока и напряжения	PO-1, PO-2
	Назначение электромагнитных муфт. Схемы устройства, принцип работы и характеристика фрикционных порошковых муфт. Соленоидные исполнительные элементы, классификация и построение схем управления	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
3	Разработка и исследование имитационной модели фотоимпульсного преобразователя угловых перемещений	PO-3 – PO-6
	Разработка и исследование имитационной модели синусно-косинусного вращающегося трансформатора	PO-3 – PO-6
5	Разработка и исследование имитационной модели электродвигателя независимого возбуждения	PO-3 – PO-6
	Разработка и исследование имитационной модели электродвигателя параллельного возбуждения	PO-3 – PO-6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1, 2, 4	Подготовка к лекционным занятиям	PO-1, PO-2
3, 5	Подготовка к лекционным занятиям	PO-1, PO-2
	Подготовка к лабораторным работам. Анализ результатов лабораторных работ. Оформление письменных отчетов. Подготовка к защите результатов работ	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:

- 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	Водовозов А. М. Элементы систем автоматики: учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. М. Водовозов. – Издательский центр «Академия», 2008. – 224 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	13
2	Розанов, Ю. К. Управление двигателями постоянного тока / Ю. К. Розанов // Электронные устройства электромеханических систем: [учеб. пособие для вузов] / Ю. К. Розанов, Е. М. Соколова.—С. 129-141.—М., 2004.	Фонд библиотеки ИГЭУ	19
3	Решение инженерных задач в среде Scilab: учеб. пособие / А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. А. Капитонов, А. Л. Фрадков. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 97 с. URL: https://e.lanbook.com/book/71062	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Громов А. К. Электромеханическое преобразование энергии / А. К. Громов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2006.—161 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	23
2	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов [учебник для вузов] / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов М., Академия, 2007. – 576 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
3	Шарапов, В. М. Датчики [Электронный ресурс]: справ. пособие / В. М. Шарапов, Е. С. Полищук, Н. Д. Кошевой, Г. Г. Ишанин. — Электрон. дан. — Москва: Техносфера, 2012. — 624 с. https://e.lanbook.com/book/73560	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 272 с. https://e.lanbook.com/book/64334	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	Мусалимов, В. М. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink/SimMechanics) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Мусалимов, Г. Б. Заморув, И. И. Калапышина, А. Д. Перечесова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 114 с. https://e.lanbook.com/book/70925	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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	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 «Классификация элементов по выполняемым функциям, физическим принципам, характеристикам чувствительных элементов»		
Подготовка к лекции	Самостоятельное изучение вопросов 1 раздела	Осн. лит. 1, доп. лит. 1, 2
Раздел №2 «Математическое описание исполнительных и преобразовательных элементов»		
Подготовка к лекции	Самостоятельное изучение вопросов 2 раздела	Осн. лит. 1, 2, доп. лит. 1-3
Раздел №3 «Измерительные преобразователи и датчики систем управления и контроля»		
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение вопросов 3 раздела	Осн. лит. 1, 2, доп. лит. 1-3
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	Изучение теоретического материала раздела 3	Конспект лекций, осн. лит. 1, 2, 3 доп. лит. 3, 5
Раздел № 4 «Классификация и общие характеристики исполнительных элементов»		
Подготовка к лекции	Самостоятельное изучение вопросов 4 раздела	Осн. лит. 2, доп. лит. 1, 2
Раздел № 5 «Исполнительные электродвигатели и электромагнитные устройства»		
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение вопросов 5 раздела	Осн. лит. 2, 3, доп. лит. 1, 2
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	Изучение теоретического материала раздела 5	Конспект лекций, осн. лит. 2, 3, доп. лит. 1, 2, 5

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	MatLabR2009b+Simulink	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	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 (А-212)	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 семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения лабораторных работ (А-237)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет»
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

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Информационных технологий

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

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков об интеллектуальных методах и средствах принятия решений в условиях нечетких задач; информационного обеспечения принятия решений с использованием методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Программа предусматривает исследование специальных ситуационных примеров, а также изучение типовых программных средств анализа данных соответствующей категории.

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
Способен использовать современные системы автоматизированного проектирования, пакеты прикладного программного обеспечения, технологии обработки информации, современные технические средства автоматизации и управления при проектировании электронных и информационно-управляющих систем (ПК-4)	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Процедуры интеллектуального анализа, методы анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения З(ПК-4)-2	Направления развития систем искусственного интеллекта; базовые архитектуры и модели систем искусственного интеллекта; методы и инструментальные средства решения профессиональных задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от специфики профессиональной области; основные классы задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта, и критерии оценки получаемых результатов решения, в том числе при решении задач проектирования сложных технических систем – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий У(ПК-4)-2	Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных технических систем; выполнять постановку задач принятия профессиональных решений при поддержке систем искусственного интеллекта; принимать содержательные решения в профессиональной области при поддержке систем искусственного интеллекта, в том числе при решении задач проектирования сложных технических систем а – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Техническими средствами, программными инструментами математического моделирования интеллектуальных систем и реализации решений в условиях сложных задач В(ПК-4)-2	Навыком принятия и оценки решений при поддержке систем искусственного интеллекта; навыком применения современных инструментальных средств систем искусственного интеллекта – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Интеллектуальные системы поддержки принятия решений» относится к дисциплинам по выбору 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 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 (объема) приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	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	Контроль самостоятельной работы	Курсовое проектирование			
1	Особенности синтеза структуры и настройки нейронных сетей глубокого обучения	8	4	4			20	36	
2	Системы технического зрения. Нейросетевая обработка изображения	6	6	6			20	38	
3	Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей	6	4	4			20	34	
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>зачет</i>							
ИТОГО по дисциплине		20	14	14			60	108	

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи	РО-1
	Особенности задач BigData. Свойства сверточных нейронных сетей и сетей глубокого обучения	РО-1
	Проблемы градиентных методов обучения в глубоких нейронных сетях. Глобальные и локальные экстремумы целевой функции ошибки распознавания	РО-1
	Специальные методы глобальной оптимизации	РО-1
2	Методы и технологии обработки визуального представления информации	РО-1
3	Математические методы представления символьной информации и средства её анализа. Интеллектуальная обработка естественных языковых конструкций	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1-3	Постановка творческого задания для самостоятельной научно-исследовательской работы по дисциплине	РО-2

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Постановка задачи BigData	РО-2
	Постановка задачи Прогнозирование технологического процесса	РО-2
2	Постановка задачи по разработке системы Технического зрения	РО-2
3	Постановка задачи Анализ естественно-языковых конструкций	РО-2
1-3	Обсуждение выполнения творческого задания самостоятельной научно-исследовательской работы по дисциплине	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Освоение программных инструментов для реализации методов глобальной оптимизации	РО-3
	Решение задач: BigData, прогнозирование технологического процесса	РО-3
2	Решение задачи по созданию системы технического зрения	РО-3
3	Решение задачи анализа естественно-языковых конструкций	РО-3

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1-3	Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям: изучение дополнительной литературы	РО-2
	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	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 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	Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 216 с. https://e.lanbook.com/book/310184	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Филиппов, Ф. В. Моделирование нейронных сетей глубокого обучения: учебное пособие / Ф. В. Филиппов. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. – 79 с. https://e.lanbook.com/book/180053	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Лекун, Я. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения / Я. Лекун. – Москва: Альпина Паблишер, 2021. – 351 с. https://e.lanbook.com/book/213980	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Ясинский И.Ф., Введение в нейросетевые технологии: учеб. пособие, Иваново: ИГТА, 2010. – 120 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
2	Ярышев, С. Н. Технологии глубокого обучения и нейронных сетей в задачах видеоанализа: учеб. пособие / С. Н. Ярышев, В. А. Рыжова. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2022. – 82 с. https://e.lanbook.com/book/283967	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит; пер. с англ. А. А. Слинкин. – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 294 с. https://e.lanbook.com/book/111438	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1, с Поправками)	http://docs.cntd.ru

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
2	ГОСТ 7.0-99 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения	http://docs.cntd.ru
3	ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения	http://docs.cntd.ru

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://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
9	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
10	\\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. Особенности синтеза структуры и настройки нейронных сетей глубокого обучения		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы, изложенные в [1] в соответствии с темой лекции	Осн. лит. [1, С. 17-98]. Контр. вопросы [1, С. 58, С. 97]
Подготовка к практическим занятиям: изучение дополнительной литературы	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела	Осн. лит. [1, С. С.17-98]. Интернет-источники [22, в соотв. с заданием]
Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Оформление отчета, составление выводов, подготовка к защите отчета	Осн. лит. [1, С. 62] Интернет-источники [22, в соотв. с заданием]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №2. Системы технического зрения. Нейросетевая обработка изображения		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы, изложенные в [1] в соответствии с темой лекции	Осн. лит. [2, С. 16-169]. Контр. вопросы [2, С. 116]
Подготовка к практическим занятиям: изучение дополнительной литературы	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела	Осн. лит. [2, С. 16-169]. Интернет-источники [21, в соотв. с заданием]
Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Оформление отчета, составление выводов, подготовка к защите отчета	Осн. лит. [3, С. 62]
Раздел №3. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы, изложенные в [1] в соответствии с темой лекции	Осн. лит. [2, С. 117-169] Контр. вопросы [2, С. 175]
Подготовка к практическим занятиям: изучение дополнительной литературы	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела	Осн. лит. [2, С. 7-60, С. 173-182]. Доп. лит. [1, в соотв. с заданием]
Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Оформление отчета, составление выводов, подготовка к защите отчета	Осн. лит. [3, С. 3-41]. Доп. лит. [1, в соотв. 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;
- 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	Deductor Academic	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с договором (сертификатом) от 09.12.2019 г. (академическая лицензия)
4	Visual Studio 2017	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
<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</i>		
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Презентационная техника
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)
3	Лаборатория «Лаборатория компьютерных и информационных технологий» для проведения занятий семинарского типа (Б-319)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, объединенные в локально-вычислительную сеть с доступом к сетевым ресурсам кафедры информационных технологий
<i>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</i>		
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
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Б-319, Б-228)	Специализированная мебель для обучающихся. Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, объединенные в локально-вычислительную сеть с доступом к сетевым ресурсам кафедры информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНКЛЮЗИВНЫЕ ПРАКТИКИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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, формирование умений, приобретение практических навыков в области инклюзивных практик в высшем образовании.

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-5 – способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь – УК-5.1	правовые, психологические и педагогические основы организации инклюзивного образовательного процесса в различных культурах – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия – УК-5.2	исследовать и анализировать причины затруднений студентов с различными нозологиями с учетом культурных особенностей и проектировать эффективное педагогическое взаимодействие и коммуникативный процесс с группой, включающей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и являющимися представителями различных культур и субкультур – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения – УК-5.3	навыками применения различных методов исследования и анализа личностных и коммуникативных особенностей студентов с ограниченными возможностями здоровья, навыками психолого-педагогического взаимодействия и организации педагогического процесса в группах, включающих лиц с инвалидностью и ОВЗ – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инклюзивные практики в высшем образовании» относится к факультативным дисциплинам 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 1 зачетную единицу, 36 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 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 самостоятельной работы			
1	Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе	2	2	-	-	-	4	8	
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ	2	2	-	-	-	4	8	
3	Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ	2	4	-	-	-	6	12	
4	Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью	2	2	-	-	-	4	8	
Промежуточная аттестация по дисциплине		<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	Понятие об инвалидности. Модели инвалидности. Понятие инклюзии. Международные и Российские законодательные акты и законы, регулирующие образовательную деятельность вузов, обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ. ФГОС и вузовские положения об обучении инвалидов.	РО-1
2	Классификации лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	РО-1
3	Принципы, методы и методики обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе. Зарубежный и отечественный опыт инклюзивного образования. Ассистивные технологии. Адаптированные образовательные программы.	РО-1
4	Уровни готовности педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ. Креатив в работе педагога. Диагностика профессиональных и личностных особенностей педагога инклюзивного образования. Эмпатия и отношение педагога как основа успешного взаимодействия с обучающимися.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе	РО-1
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ	РО-2
3	Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ. Адаптированные образовательные программы.	РО-3
4	Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью	РО-3

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	Планируемые результаты обучения
1	Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе	РО-1;
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ	РО-1; РО-2
3	Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ	РО-1; РО-3
4	Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью	РО-1; 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 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 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	ИНКЛЮЗИВНАЯ ПРАКТИКА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / А. И. АХМЕТЗЯНОВА, Т. В. АРТЕМЬЕВА, А. Т. КУРБАНОВА, И. А. НИГМАТУЛЛИНА. — КАЗАНЬ: КФУ, 2015. — 224 С. HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/72802	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ / Н. И. ВИНОГРАДОВА, С. Т. КОХАН, М. В. СЕМИНА, Т. А. ХОДЮКОВА. — ЧИТА: ЗАБГУ, 2020. — 156 С. HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/173655	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	РОМАНОВА, НАТАЛЬЯ РУДОЛЬФОВНА. ОСНОВЫ ПЕДАГОГИКИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / Н. Р. РОМАНОВА; МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ФГБОУВПО "ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. И. ЛЕНИНА".—ЭЛЕКТРОН. ДАННЫЕ.—ИВАНОВО: Б.И., 2016.—148 С.—ЗАГЛ. С ТИТ. ЭКРАНА.—ЭЛЕКТРОН. ВЕРСИЯ ПЕЧАТ. ПУБЛИКАЦИИ.—РЕЖИМ ДОСТУПА: HTTPS://ELIV.ISPU.RU/READER/BOOK/2016051913280196400000742427	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям подготовки бакалавриата	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

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. Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием инклюзии и с законодательными актами,	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	регулирующими образовательную деятельность вузов, обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятием инклюзии и с законодательными актами, регулирующими образовательную деятельность вузов, обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ.	Чтение основной литературы [6.1] дополнительной литературы [6.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятием инклюзии и с законодательными актами, регулирующими образовательную деятельность вузов, обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач-казусов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификациями лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификациями лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	Чтение основной литературы [6.1] и дополнительной литературы п. [6.2], самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с классификациями лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	Самостоятельное выполнение заданий
Раздел 3. Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методологией обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе, а также с опытом организации инклюзивного образования, ассистивными технологиями.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методологией обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе, а также с опытом организации инклюзивного образования, ассистивными технологиями.	Чтение дополнительной литературы [6.2], самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с методологией обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе, а также с опытом организации инклюзивного образования, ассистивными технологиями.	Самостоятельное выполнение заданий
Раздел 4. Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью и ОВЗ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с готовностью педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с готовностью педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ.	Чтение дополнительной литературы [6.2], самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с готовностью педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ.	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;
- 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)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых 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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОРРУПЦИОННЫЕ РИСКИ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ КОРРУПЦИИ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	Электронные информационно-управляющие системы
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, формирование умений, приобретение практических навыков, связанных с содержанием коррупции как социально-правового явления; правовыми средствами предупреждения коррупции; основными направлениями профилактики коррупционного поведения не только в России, но и за рубежом.

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
<i>УК-6 – способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки З(УК-6)-1	основные направления профилактики коррупционного поведения, содержание коррупции как социально-правового явления, правовые средства предупреждения коррупции (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты У(УК-6)- 1	проводить анализ и выбор положений актов антикоррупционного законодательства Российской Федерации для применения в практической деятельности, противодействует коррупционным проявлениям в профессиональной деятельности (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни В(УК-6)-1	навыками применения методов анализа и принятия решений в нестандартных ситуациях, основываясь на нормах антикоррупционного законодательства, социальной и этической ответственности (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Коррупционные риски и противодействие коррупции» относится к факультативным дисциплинам 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 1 зачетная единица, 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 (подраздела)	Наименование раздела 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	Коррупция в современном мире: генезис и тенденции развития	2	2				5	9	
2	Законодательное определение коррупции и правонарушения коррупционной направленности	2	4				4	10	
3	Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений	2	2				4	8	
4	Мировые практики борьбы с коррупцией	2	2				5	9	
	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	Зарождение коррупции в системе государственного управления. Экономические, социально-политические, духовно-нравственные основы коррупции. Понятие коррупции как социально-политического явления. Множественность определений коррупции	РО-1
2	Основные виды и формы коррупционных правонарушений. Дисциплинарная, уголовная и гражданско-правовая ответственность за коррупционные правонарушения. Гражданско-правовые коррупционные деликты. Понятие и признаки взятки и подарка по ГК РФ. Составы коррупционных преступлений: мошенничество (ст. 159 УК РФ); злоупотребление должностными полномочиями (ст. 285 УК РФ); нецелевое расходование бюджетных средств (ст. 285.1 УК РФ); превышение должностных полномочий (ст. 286 УК РФ); присвоение полномочий должностного лица (ст. 288 УК РФ); получение взятки (ст. 290 УК РФ); дача взятки (ст. 291 УК РФ); служебный подлог (ст. 292 УК РФ). Ответственность за их совершение	РО-1
3	Органы федеральной государственной власти, субъектов РФ, органы местного самоуправления и их должностные лица, противодействующие коррупции: полномочия и особенности профессиональной деятельности. Общественные организации, противодействующие коррупции: правовое регулирование, полномочия, характеристика деятельности	РО-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4	Формы и методы борьбы, опыт отдельных стран. Развитие международного антикоррупционного законодательства (Конвенция ООН против коррупции. Конвенция Совета Европы по уголовной ответственности за коррупцию и др.)	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Понятие и сущность коррупции в РФ	РО-2
2	Виды и основания привлечения к ответственности за коррупционные правонарушения по законодательству Российской Федерации	РО-2, РО-3
3	Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений	РО-3
4	Международный опыт противодействия коррупции	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1–4	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-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 компетенций, определенных 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	Иванова, М. А. Повышение уровня правосознания граждан и популяризация антикоррупционных стандартов поведения : 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 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Охотский, И. Е. Международные правовые стандарты противодействия коррупции: и возможности его применения в России / И.Е. Охотский // ЭГО: Экономика. Государство. Общество. — 2012. — № 4. — С. 1-22. — ISSN 2906-0029. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/294376 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	О противодействии коррупции: федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 № 63-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»
5	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

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. Коррупция в современном мире: генезис и тенденции развития		
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. Законодательное определение коррупции и правонарушения коррупционной направленности		
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. Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений		
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. Мировые практики борьбы с коррупцией		
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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
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 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