

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»  
(ИГЭУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ИФФ

/ С.Г. Андрианов /

« 30 » мая 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**производственной (преддипломной) практики**

Направление 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Специализация Проектирование и эксплуатация атомных станций

Форма обучения очная  
(очная, заочная)

Выпускающая кафедра Атомных электрических станций  
(наименование)


Кафедра-разработчик рабочей программы Атомных электрических станций  
(наименование)

Семестр	Трудоёмкость з.е./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Курсовое проектирование	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
II	6/216	–	–	–	–	216	
Итого	6/216	–	–	–	–	216	


Иваново 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, утвержденному приказом Минобрнауки России от 17.08.2015 г. № 849 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)», федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и основной профессиональной образовательной программой высшего образования подготовки по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг со специализацией «Проектирование и эксплуатация атомных станций».

Разработчики рабочей программы:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Подпись
Беляков А.А.	к.т.н.		доцент	

Рецензенты:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень, Учёное звание	Должность	Организация, предприятие	Подпись
Работаев М. В.		Заместитель главного инженера производственно-техническому обеспечению и качеству	Калининская АЭС	

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций»

Протокол заседания кафедры № 9 от « 30 » мая 2016 г.

  
(подпись)

/ Горбунов В.А. /  
(Ф.И.О.)

Председатель цикловой методической комиссии ИФФ

Протокол заседания цикловой методической комиссии ИФФ № 9 от «18» 05 2016 г.

  
(подпись)

/ Пышненко Е.А. /  
(Ф.И.О.)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цели и задачи производственной практики.
2. Вид практики, способ и форма её проведения.
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.
4. Место практики в структуре ОПОП ВО.
5. Содержание практики.
6. Формы отчетности по практике.
7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики.
8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.
9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

## **1. Цели и задачи учебной практики**

Целью практики является сбор, анализ и обобщение материалов по тематике выпускной квалификационной работы.

Основными задачами практики являются:

- сбор материала, необходимого для выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта или дипломной работы);
- применение знаний при решении конкретных инженерных и исследовательских задач по специальности;
- изучение АЭС как объекта проектирования или исследования;
- получение опыта и навыков будущей практической инженерной деятельности;
- закрепление и углубление знаний по вопросам эксплуатации энергетического оборудования АЭС;
- закрепление и углубление знаний по вопросам экономики, планирования и организации производства, проектирования оборудования;
- закрепление знаний по вопросам охраны труда, техники безопасности и радиационной безопасности;
- знакомство с вопросами охраны водного и воздушного бассейнов АЭС;
- получение навыков по обслуживанию, испытанию и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования;
- содействие развитию творческого сотрудничества университета с предприятиями и организациями.

## **2. Вид практики, способ и форма её проведения**

Данная производственная (преддипломная) практика является для обучающихся выездной и реализуется дискретно по периодам проведения практик. Практика проводится на предприятиях Концерна «Росатом». Практика на атомных электростанциях, в проектных, наладочных и исследовательских организациях проводится в соответствии с характером работы организации (предприятия). Студенты закрепляются за одним из руководителей подразделения и под его руководством проходят практику: занимаются сбором материала по теме выпускной квалификационной работы и специального задания, принимают участие в работе подразделения (проектирование, выполнение расчетно-графических работ, исследования, работа по оснащению экспериментальных стендов; работа в качестве наблюдателя при проведении экспериментов и т.п.). Выполняемые работы могут являться составной частью выпускной квалификационной работы.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики**

Результатом прохождения практики является освоение компетенций, предусмотренных учебным планом:

- способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач (ПК-9);
- готовность к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования ЯЭУ (ПК-11).

## **4. Место практики в структуре ОПОП ВО**

Учебная практика входит в состав Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и относится к базовой части программы по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Учебная практика проводится в 11 семестре.

## 5. Содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Формы контроля
1	Подготовительный	Размещение, оформление, беседы о правилах внутреннего распорядка. Инструктаж по технике безопасности и режиму работы	Отметки в соответствующих журналах и документации
2	Производственные экскурсии	Проводятся работниками предприятия	Раздел в отчете
3	Распределение на рабочие места.	Стажировка на рабочих местах	Раздел в отчете
4	Работа по выпускной квалификационной работы	Сбор материала по теме выпускной квалификационной работы	Раздел в отчете
5	Работа над спецвопросом выпускной квалификационной работы	Индивидуальные задания выдаются руководителями практики от ИГЭУ, назначаемые приказом ректора ИГЭУ	Раздел в отчете, доклад на конференции, тезисы доклада в сборнике.

## 6. Формы отчетности по практике

По итогам практики составляется и защищается отчет. Результаты учебно-исследовательских работ над индивидуальными заданиями заслушиваются на студенческой научной конференции, проводимой ежегодно в дни науки ИГЭУ. Наиболее интересные работы представляются к публикации в сборнике докладов студентов и аспирантов ИГЭУ. Для этого важно, чтобы студент проявил самостоятельность в решении поставленной задачи и внес личный вклад в разрабатываемую тему. Данный вид работы может быть засчитан и оценен руководителем практики в качестве отчета по практике.

Индивидуальное задание выполняется в порядке проработки специальной части дипломного проекта, а так же по вопросам экономики, стандартизации, охраны труда, радиационной безопасности. Рекомендуются разработки вопросов реального характера, интересующих предприятие, проведение работ научно-исследовательского характера, расчетных работ и т.п. Темы заданий студент, как правило, получает от руководителя дипломного проекта и консультантов до начала практики. Проработка индивидуального задания на практике в определенной мере определяет подготовленность студента к самостоятельной инженерной работе.

Письменный отчет по практике является основным документом, предъявляемым студентом при сдаче зачета (экзамена) по практике. Он должен составляться индивидуально каждым студентом и оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Отчет по практике является документальным подтверждением факта прохождения практики на данном предприятии.

Отчет должен отражать полученные практикантом организационно-технические знания и навыки. Он составляется на основании выполняемой работы, личных наблюдений и исследований, а так же по материалам экскурсий и лекций, прослушанных во время практики. Отчет должен быть выполнен технически грамотно, иллюстрирован эскизами, схемами, фотографиями. Содержание и объем отчета зависят от вида практики и ее продолжительности. Примерный объем отчета 20 – 40 с.

Индивидуальное задание оформляется отдельной запиской, в которой приводятся материалы, собранные для выполнения выпускной квалификационной работы, либо систематизированный краткий обзор этих материалов (в случае, если большой объем материала собран в электронном виде).

При составлении отчета студент должен руководствоваться рабочей программой практики и обязательно включать сведения о конкретно выполненной им работе в период практики. По окончании сроков практики отчет и индивидуальное задание предъявляются руководителю практики от предприятия для проверки, а также в спец. часть предприятия.

## **7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики**

1. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции.- 4-е изд., доп. и перераб. - М.: Высшая школа, 1984.- 304с.

2. Ядерные энергетические установки: Учеб. пособие для вузов /Ганчев Б.Г., Калишевский Л.Л., Демешев Р.С. и др.; Под общ. ред. акад. Н.А. Доллежала. - М.: Энергоатомиздат, 1983, - 504с.

3. Котов Ю.В., Кротов В.В., Филиппов Г.А. Оборудование атомных электростанций. -М.: Машиностроение, 1982.-376с.

4. Конструирование ядерных реакторов :Учеб. пособие для вузов/ И.Я. Емельянов, В.И. Михан, В.И. Солонин; Под общ. ред. акад. Н.А. Доллежала. - М.: Энергоатомиздат, 1982.-400с.

5. Будов В.М., Фарафонов В.А. Конструирование основного оборудования АЭС, Учеб. пособие для вузов. -М.: Энергоатомиздат, 1985.-264с.

6. Владимиров В. И. Практические задачи по эксплуатации ядерных реакторов.-4-е изд., перераб. и доп. -М. :Энергоатомиздат, 1986.-304с.

7. Рассохин Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций. Учебник для вузов.-2-е изд.-М. Атомиздат, 1980.-360с.

8. Будов В. М, Насосы АЭС: Учебник для вузов. -М. :Энергоатомиздат, 1986.-408с.

9. Главные циркуляционные насосы АЭС/Ф.М. Митенков, Э.Г. Новинский, В.М. Будов; Под ред. Ф.М. Митенкова. -М.;Энергоатомиздат,1984.-320с.

10. Нигматулин И.Н.,Нигматулин Б.И. Ядерные энергетические установки: Учебник для вузов. -М. :Энергоатомиздат, 1986. -168с.

11. Паровые и газовые турбины атомных электростанций: Учеб. пособие для вузов/Б.М. Трояновский, Г.А. Филиппов, А.Е. Булкин. -М. -.Энергоатомиздат, 1985;-256с.

12. Трухнин А.Д., Лосев С. М. Стационарные паровые турбины/Под ред. В.М.Трояновского. -М.: Энергоиздат, 1981.-456с.

13. Паровые и газовые турбины: Учебник для вузов/Н.А. Трубилов, Г.В. Арсеньев, В.В. Фролов и др.; Под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. –М.: Энергоатомиздат, 1985.-352с. .

14. Аркадьев Б.А. Режимы работы турбоустановок АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1986.-264с. .

15. Филиппов Г.А., Поваров О.А. Сепарация влаги в турбинах АЭС. –М: Энергия, 1980. -320с.

16. Косяк Ю.Ф., Галачан В.Н., Палей В.А. Эксплуатации турбин АЭС. - М.: :Энергоатомиздат.1963.-144с.

17. Шкловер Г.Г., Милыман О.О. Исследование и расчет конденсационных устройств паровых турбин. -М.: Энергоатомиздат,1985.-240с.

18. Коростелев Д.П. Водный режим и обработка радиоактивных вод атомных электростанций: Учеб. пособие для техникумов. -М.: Энергоатомиздат; 1983.-240с.

19. Мартынова О.И., Копылов А.С. Водно-химические режимы АЭС, системы их поддержания и контроля. -М.:Энергоатомиздат,1983.-96с.

20. Крутиков П.Г., Лошкова Л.И., Медников А.К. Химико-технологические режимы вспомогательных контуров АЭС. -М. :Энергоатомиздат, 1983.-80с
21. Мадаян А.А.,Власик В.Ф. Вентиляция атомных электростанций.- М.:Энергоатомиздат, 1984. -104с.
22. Королев В.В. Системы управления и защиты АЭС.-М. :Энергоатомиздат, 1986.-128с.
23. Синев Н.М., Батуров Б.Б. Экономика атомной энергетики: Основы технологии и экономики ядерного топлива. Учеб. пособие для вузов.-2-е изд. перераб. и доп. -М. :Энергоатомиздат, 1984. -392с.
24. .Петросьянц А.М. Ядерная энергетика. -2-е изд., перераб. и доп. -М.:Наука, 1981. -272с.
25. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда/И. С. Бабаев, В.Ф.Демин, Л.А. Ильин и др.: Под ред. акад. А.П.Александрова.-2-е изд. перераб. и доп. - М.:Энергоатомиздат,1984.-312с.
26. Шаров Ю.Н. Шубин Н. В. Дозиметрия и радиационная безопасность: Учебник для техникумов. -М.: Энергоиздат, 1982.-256с.
27. Сборник нормативных материалов по безопасности АЭС: "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, сооружении и эксплуатации" и "Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных электростанций". -М.: Энергоатомиздат, 1984.-80с.
28. Сборник нормативных материалов по безопасности АЭС: Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок..-Энергоатомиздат, 1984.-88с.
29. Правила ядерной безопасности атомных электростанций ПБЯ-04-74. -2-е изд. – М.: Атомиздат, 1977. -24с.
30. Попов А.Ф. Теплотехнический контроль на атомных электростанциях. -М.: Энергоатомиздат, 1986.-120с.
31. Методическое руководство по индивидуальной защите персонала атомных станций и физиолого-гигиенические требования к изолирующим средствам индивидуальной защиты. -М. :Энергоатомиздат, 1986.-48с.
32. Маргулис У.Я. Атомная энергия и радиационная безопасность.- М. :Энергоатомиздат, 1983.-160с.

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Занятия проводятся с использованием технических средств обучения (ТСО), компьютерных обучающих систем (КОС) и оборудования, которыми располагает организация, принимающая обучающихся. Самостоятельная работа студентов реализуется с использованием научно-технической литературы предприятия (при наличии таковой).

## **9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО.

В качестве оценочных средств используются:

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
С	Собеседование (устный опрос)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися по заданиям практики	Перечень заданий по практике
Отчёт	Отчёт по практике	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщённые знания, умения и практический опыт, приобретённые за время прохождения практики. Отчёт по практике позволяет контролировать в целом усвоение компетенций, обозначенных в ОПОП	Виды работ и задания на практику

Критерии оценки промежуточной аттестации, представлены в таблице, указанной ниже:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Критерии оценки
«отлично» / зачет	Обучающийся выполнил в срок и на высоком уровне весь намеченный объем работы, требуемой программой практики, продемонстрировал высокий уровень знаний, проявлял в работе самостоятельность, творческий подход, высокий уровень культуры. Все вопросы и задания выполнены в требуемом объеме, имеют полное раскрытие и описание в отчете.
«хорошо» / зачет	Обучающийся полностью выполнил намеченную на период практики программу работы, обнаружил незначительные проблемы в знаниях, проявлял инициативу, но не смог вести творческий поиск или не проявил потребности в творческом росте. Все вопросы и задания имеют полное освещение в отчете; раскрыты достаточно полно, но обучающийся не показывает глубины знаний по индивидуальному заданию.
«удовлетворительно» / зачет	Обучающийся выполнил программу практики, но не проявил глубокого знания, умения применять знания на практике. Все вопросы и задания имеют неполное освещение в отчете, либо раскрыты не достаточно полно
«неудовлетворительно» / не зачет	Обучающийся не выполнил программу практики, обнаружил слабое знание необходимых вопросов. Основные задания программы практики не выполнены в требуемом объеме, имеются пробелы по отдельным теоретическим вопросам.

В период практики каждый студент выполняет индивидуальное задание по теме дипломного проекта.

Индивидуальное задание выполняется в порядке проработки специальной части дипломного проекта, а так же по вопросам экономики, стандартизации, охраны труда,



радиационной безопасности. Рекомендуются разработки вопросов реального характера, интересующих предприятие, проведение работ научно-исследовательского характера, расчетных работ и т.п. Темы заданий студент, как правило, получает от руководителя дипломного проекта и консультантов до начала практики. Проработка индивидуального задания на практике в определенной мере определяет подготовленность студента к самостоятельной инженерной работе.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»  
(ИГЭУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ИФФ

/ С.Г. Андрианов /

« 30 » мая 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**производственной практики**

Направление 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Специализация Проектирование и эксплуатация атомных станций

Форма обучения очная  
(очная, заочная)

Выпускающая кафедра Атомных электрических станций  
(наименование)


Кафедра-разработчик рабочей программы Атомных электрических станций  
(наименование)

Семестр	Трудоемкость з.е./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Курсовое проектирование	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	6/216	–	–	–	–	216	
Итого	6/216	–	–	–	–	216	


Иваново 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, утвержденному приказом Минобрнауки России от 17.08.2015 г. № 849 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)», федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и основной профессиональной образовательной программой высшего образования подготовки по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг со специализацией «Проектирование и эксплуатация атомных станций».

Разработчики рабочей программы:


Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Подпись
Беляков А.А.	к.т.н.		доцент	

Рецензенты:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень, Учёное звание	Должность	Организация, предприятие	Подпись
Работаев М. В.		Заместитель главного инженера по производственно-техническому обеспечению и качеству	Калининская АЭС	

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций»

Протокол заседания кафедры № 9 от « 30 » мая 20 16 г.

  
(подпись)

/ Горбунов В.А. /  
(Ф.И.О.)

Председатель цикловой методической комиссии ИФФ

Протокол заседания цикловой методической комиссии ИФФ № 9 от « 18 » 05 20 16 г.

  
(подпись)

/ Пышненко Е.А. /  
(Ф.И.О.)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

10. Цели и задачи производственной практики.
11. Вид практики, способ и форма её проведения.
12. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.
13. Место практики в структуре ОПОП ВО.
14. Содержание практики.
15. Формы отчетности по практике.
16. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики.
17. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.
18. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

## 1. Цели и задачи учебной практики

Целью практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Основными задачами практики являются:

- изучение организации производственного процесса эксплуатации оборудования и технологических систем в цехах АЭС;
- изучение производственно-хозяйственной деятельности предприятия - базы практики, технологических процессов, основного и вспомогательного оборудования, аппаратуры, вычислительной техники, контрольно-измерительных приборов и инструментов, современных материалов, сборки и контроля изделий, новой техники, применяемой на предприятии;
- изучение вопросов организации управления АЭС;
- ознакомление с технико-экономическими показателями АЭС;
- изучение правил технической эксплуатации оборудования;
- приобретение знаний правил техники безопасности при эксплуатации, монтаже и ремонте оборудования;
- накопление практического опыта ведения самостоятельной инженерной работы.

## 2. Вид практики, способ и форма её проведения

Данная производственная практика является для обучающихся выездной и реализуется дискретно по периодам проведения практик. Практика проводится на Кольской АЭС. Во время прохождения практики предусмотрены занятия со специалистами учебно-тренировочного подразделения станции.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Результатом прохождения практики является освоение компетенций, предусмотренных учебным планом:

- способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач (ПК-9);
- готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования (ПК-22);
- способность формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования элементов и систем ЯЭУ (ПСК-1.10).

## 4. Место практики в структуре ОПОП ВО

Учебная практика входит в состав Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и относится к базовой части программы по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Учебная практика проводится в 8 семестре.

## 5. Содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы контроля
1	Подготовительный	Размещение, оформление, беседы о правилах	Отметки в

		внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности и режиму работы	соответствующих журналов
2	Производственные экскурсии по АЭС	Проводятся работниками УТП по АЭС и отдельным её цехам	Раздел в отчете
3	Практические занятия в основных цехах и отделах АЭС	Проводятся под руководством работников АЭС, назначаемых в качестве руководителей производственной практики студентов приказом директора АЭС	Отчет по практике
4	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальные задания выдаются руководителями практики от ИГЭУ, назначаемые приказом ректора ИГЭУ	Раздел в отчете, доклад на конференции, тезисы доклада в сборнике.

## 6. Формы отчетности по практике

По итогам практики составляется и защищается отчет. Результаты учебно-исследовательских работ над индивидуальными заданиями заслушиваются на студенческой научной конференции, проводимой ежегодно в дни науки ИГЭУ. Наиболее интересные работы представляются к публикации в сборнике докладов студентов и аспирантов ИГЭУ. Для этого важно, чтобы студент проявил самостоятельность в решении поставленной задачи и внес личный вклад в разрабатываемую тему. Данный вид работы может быть засчитан и оценен руководителем практики в качестве отчета по практике.

## 7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

1. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции.- 4-е изд., доп. и перераб. - М.: Высшая школа, 1984.- 304с.
2. Ядерные энергетические установки: Учеб. пособие для вузов /Ганчев Б.Г., Калишевский Л.Л., Демешев Р.С. и др.; Под общ. ред. акад. Н.А. Доллежала. - М.: Энергоатомиздат, 1983, - 504с.
3. Котов Ю.В., Кротов В.В., Филиппов Г.А. Оборудование атомных электростанций. -М.: Машиностроение, 1982.-376с.
4. Конструирование ядерных реакторов :Учеб. пособие для вузов/ И.Я. Емельянов, В.И. Михан, В.И. Солонин; Под общ. ред. акад. Н.А. Доллежала. - М.: Энергоатомиздат, 1982.-400с.
5. Будов В.М., Фарафонов В.А. Конструирование основного оборудования АЭС, Учеб. пособие для вузов. -М.: Энергоатомиздат, 1985.-264с.
6. Владимиров В. И. Практические задачи по эксплуатации ядерных реакторов.-4-е изд., перераб. и доп. -М. :Энергоатомиздат, 1986.-304с.
7. Рассохин Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций. Учебник для вузов.-2-е изд.-М. Атомиздат, 1980.-360с.
8. Будов В. М, Насосы .АЭС: Учебник для вузов. -М. :Энергоатомиздат, 1986.-408с.
9. Главные циркуляционные насосы АЭС/Ф.М. Митенков, Э.Г. Новинский, В.М. Будов; Под ред. Ф.М. Митенкова. -М.;Энергоатомиздат,1984.-320с.
10. Нигматулин И.Н.,Нигматулин Б.И. Ядерные энергетические установки: Учебник для вузов. -М. :Энергоатомиздат, 1986. -168с.
11. Паровые и газовые турбины атомных электростанций: Учеб. пособие для вузов/Б.М. Трояновский, Г.А. Филиппов, А.Е. Булкин. -М. -.Энергоатомиздат, 1985;-256с.
12. Трухнин А.Д., Лосев С. М. Стационарные паровые турбины/Под ред. В.М.Трояновского. -М.: Энергоиздат, 1981.-456с.
13. Паровые и газовые турбины: Учебник для вузов/Н.А. Трубилов, Г.В. Арсеньев, В.В. Фролов и др.; Под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. –М.: Энергоатомиздат, 1985.-352с. .

14. Аркадьев Б.А. Режимы работы турбоустановок АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1986.-264с. .
15. Филиппов Г.А., Поваров О.А. Сепарация влаги в турбинах АЭС. –М: Энергия, 1980. -320с.
16. Косяк Ю.Ф., Галачан В.Н., Палей В.А. Эксплуатации турбин АЭС. - М.: Энергоатомиадат.1963.-144с.
17. Шкловер Г.Г., Милыман О.О. Исследование и расчет конденсационных устройств паровых турбин. -М.: Энергоатомиадат,1985.-240с.
18. Коростелев Д.П. Водный режим и обработка радиоактивных вод атомных электростанций: Учеб. пособие для техникумов. -М.: Энергоатомиздат; 1983.-240с.
19. Мартынова О.И., Копылов А.С. Водно-химические режимы АЭС, системы их поддержания и контроля. -М.:Энергоатомииздат,1983.-96с.
20. Крутиков П.Г., Лошкова Л.И., Медников А.К. Химико-технологические режимы вспомогательных контуров АЭС. -М. :Энергоатомиздат, 1983.-80с
21. Мадаян А.А.,Власик В.Ф. Вентиляция атомных электростанций.- М.:Энергоатомиздат, 1984. -104с.
22. Королев В.В. Системы управления и защиты АЭС.-М. :Энергоатомиздат, 1986.-128с.
23. Синев Н.М., Батуров Б.Б. Экономика атомной энергетики: Основы технологии и экономики ядерного топлива. Учеб. пособие для вузов.-2-е изд. перераб. и доп. -М. :Энергоатомиздат, 1984. -392с.
24. .Петросьянц А.М. Ядерная энергетика. -2-е изд., перераб. и доп. -М.:Наука, 1981. -272с.
25. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда/И. С. Бабаев, В.Ф.Демин, Л.А. Ильин и др.: Под ред. акад. А.П.Александрова.-2-е изд. перераб. и доп. - М.:Энергоатомиздат,1984.-312с.
26. Шаров Ю.Н. Шубин Н. В. Дозиметрия и радиационная безопасность: Учебник для техникумов. -М.: Энергоиздат, 1982.-256с.
27. Сборник нормативных материалов по безопасности АЭС: "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, сооружении и эксплуатации" и "Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных электростанций". -М.: Энергоатомиздат, 1984.-80с.
28. Сборник нормативных материалов по безопасности АЭС: Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок.-Энергоатомиздат, 1984.-88с.
29. Правила ядерной безопасности атомных электростанций ПБЯ-04-74. -2-е изд. – М.: Атомиздат, 1977. -24с.
30. Попов А.Ф. Теплотехнический контроль на атомных электростанциях. -М.: Энергоатомиздат, 1986.-120с.
31. Методическое руководство по индивидуальной защите персонала атомных станций и физиолого-гигиенические требования к изолирующим средствам индивидуальной защиты. -М. :Энергоатомиздат, 1986.-48с.
32. Маргулис У.Я. Атомная энергия и радиационная безопасность.- М. :Энергоатомиздат, 1983.-160с.

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Занятия проводятся с использованием технических средств обучения (ТСО), компьютерных обучающих систем (КОС), которыми располагает УТП Калининской АЭС. Самостоятельная работа студентов реализуется с использованием научно-технической литературы библиотеки ИГЭУ и технического архива кафедры АЭС.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО.

В качестве оценочных средств используются:

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
С	Собеседование (устный опрос)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися по заданиям практики	Перечень заданий по практике
Отчёт	Отчёт по практике	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщённые знания, умения и практический опыт, приобретённые за время прохождения практики. Отчёт по практике позволяет контролировать в целом усвоение компетенций, обозначенных в ОПОП	Виды работ и задания на практику

Критерии оценки промежуточной аттестации, представлены в таблице, указанной ниже:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Критерии оценки
«отлично» / зачет	Обучающийся выполнил в срок и на высоком уровне весь намеченный объем работы, требуемой программой практики, продемонстрировал высокий уровень знаний, проявлял в работе самостоятельность, творческий подход, высокий уровень культуры. Все вопросы и задания выполнены в требуемом объеме, имеют полное раскрытие и описание в отчете.
«хорошо» / зачет	Обучающийся полностью выполнил намеченную на период практики программу работы, обнаружил незначительные проблемы в знаниях, проявлял инициативу, но не смог вести творческий поиск или не проявил потребности в творческом росте. Все вопросы и задания имеют полное освещение в отчете; раскрыты достаточно полно, но обучающийся не показывает глубины знаний по индивидуальному заданию.
«удовлетворительно» / зачет	Обучающийся выполнил программу практики, но не проявил глубокого знания, умения применять знания на практике. Все вопросы и задания имеют неполное освещение в отчете, либо раскрыты не достаточно полно
«неудовлетворительно» / не зачет	Обучающийся не выполнил программу практики, обнаружил слабое знание необходимых вопросов. Основные задания программы практики не выполнены в требуемом объеме, имеются пробелы по отдельным теоретическим вопросам.



В целях повышения эффективности дальнейших практик, более глубокого изучения отдельных вопросов, ответственности за порученные работы, каждому студенту выдается индивидуальное задание до начала практики. Задание выдается руководителем практики от института.

Тематика индивидуального задания определяется студентом совместно с руководителем УИР (преподавателем кафедры АЭС, который, как правило, является руководителем практики и будущим руководителем дипломного проектирования) заранее, не менее чем за месяц до начала практики.

Индивидуальное задание студентом разрабатывается наиболее подробно, с приложением схем, графиков, таблиц, технико-экономических показателей. Оно является приложением к общему отчету при приеме зачета (экзамена) по практике в ИГЭУ и должно представлять интерес с научно-технической точки зрения, в плане определения будущей тематики выпускной квалификационной работы (дипломная работа или дипломный проект).

Содержание индивидуальных заданий определяется в основном местными условиями на данной базе практики и может быть следующим:

1. Режимы работы реактора.
2. Стационарные режимы реактора на номинальных уровнях мощности.
3. Реализация программ регулирования реактора.
4. Режимы пуска и нормальной остановки реактора. Расхолаживание реактора.
5. Аварийные режимы работы реактора.
6. Подкритическое и критическое состояние реактора. Надкритическое состояние реактора.
7. Органы регулирования реактора.
8. Разогрев ядерного реактора и работа на энергетическом уровне.
9. Ядерная безопасность реактора.
10. Теплотехническая надежность активной зоны.
11. Ксеноновое отравление реактора.
12. ГЦН. Условия эксплуатации, требования к конструкции. Обслуживающие системы ГЦН.
13. Особенности конструкции парогенератора. Расчет деталей ПГ на прочность. Факторы, определяющие эффективность ПГ.
14. Водный режим парогенератора. Требования к чистоте пара. Коррозия поверхностей теплообмена ПГ со стороны рабочего тела.
15. Гидродинамический расчет парогенератора.
16. Особенности работы турбины, связанные с использованием насыщенного пара.
17. Особенности режимов турбоустановок АЭС.
18. Энергетические характеристики турбоустановки.
19. Термонапряженное состояние элементов турбоустановки.
20. Осевые усилия и их уравнивание.
21. Тепловое состояние элементов турбины при пусках.
22. Системы автоматического управления турбиной.
23. Обслуживание работающей турбоустановки.
24. Работа турбины с частично отключенным оборудованием тепловой схемы.
25. Анализ неполадок турбин и турбинных установок.
26. Повышение экономичности, надежности, маневренности турбин АЭС.
27. Эрозия элементов проточной части турбины.
28. Коррозия элементов проточной части турбины.
29. Система смазывания паровой турбины. Причины масляных пожаров. Предупреждение и ликвидация масляных пожаров.
30. Схема регулирования и защиты турбоустановки.

31. Контроль заноса проточной части турбины. Способы и режимы промывок.
32. Противоаварийные тренировки эксплуатационного персонала. Обучение персонала на тренажерах.
33. Регенеративная система турбоустановки. Режимные показатели работы подогревателя.
34. Сетевая подогревательная установка. Режимы работы в зимнее и летнее время.
35. Деаэрационная установка. Схема деаэрационной установки. Пуск деаэратора и останов. Режимы работы. Контроль за газосодержанием конденсата.
36. Схема конденсационной установки. Воздухоудаляющие устройства. Деаэрационные устройства конденсатора.
37. Обобщенная характеристика переменных режимов конденсатора.
38. Определение мест подсосов воздуха в вакуумную систему турбоагрегата.
39. Конструкции поверхностных и смешивающих регенеративных подогревателей. Эксплуатация системы регенерации турбины.
40. БРУ. Их конструкция и эксплуатация.
41. Безобразцовые (неразрушающие) методы контроля: за металлом деталей основного и вспомогательного оборудования.
42. Вентиляционные центры АЭС и вентиляционная труба. Дезактивация газоздушных потоков на АЭС.
43. Защита водоемов от загрязнения турбинным маслом.
44. Радиационная безопасность АЭС в нормальном режиме.
45. Обеспечение радиационной защиты населения при авариях на АЭС.
46. Воздействие тепловых сбросов АЭС на окружающую среду.
47. Технологические системы в составе ЯППУ и ПТУ.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»  
(ИГЭУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ИФФ

/ С.Г. Андрианов /

« 30 » мая 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### учебной практики

Направление 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Специализация Проектирование и эксплуатация атомных станций

Форма обучения (очная, заочная) очная

Выпускающая кафедра (наименование) Атомных электрических станций


Кафедра-разработчик рабочей программы Атомных электрических станций  
(наименование)

Семестр	Трудоем- кость з.е./ час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Курсовое проектир ование	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	–	–	–	–	108	
Итого	3/108	–	–	–	–	108	


Иваново 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, утвержденному приказом Минобрнауки России от 17.08.2015 г. № 849 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)», федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и основной профессиональной образовательной программой высшего образования подготовки по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг со специализацией «Проектирование и эксплуатация атомных станций».

Разработчики рабочей программы:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Подпись
Беляков А.А.	к.т.н.		доцент	

Рецензенты:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень, Учёное звание	Должность	Организация, предприятие	Подпись
Работаев М. В.		Заместитель главного инженера производственно-техническому обеспечению и качеству	Калининская АЭС	

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций»

Протокол заседания кафедры № 9 от « 30 » мая 20 16 г.

  
(подпись)

/ Горбунов В.А. /  
(Ф.И.О.)

Председатель цикловой методической комиссии ИФФ

Протокол заседания цикловой методической комиссии ИФФ № 9 от «18» 05 2016 г.

  
(подпись)

/ Пышненко Е.А. /  
(Ф.И.О.)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

19. Цели и задачи учебной практики.
20. Вид практики, способ и форма её проведения.
21. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.
22. Место практики в структуре ОПОП ВО.
23. Содержание практики.
24. Формы отчетности по практике.
25. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики.
26. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.
27. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

## 1. Цели и задачи учебной практики

Целью практики является получение первичных профессиональных умений и навыков.

Основными задачами практики являются:

- ознакомление с вопросами организации энергетического производства;
- ознакомление с технологическими процессами тепловых и атомных электрических станций;
- ознакомление с основным и вспомогательным оборудованием тепловых и атомных электрических станций;
- ознакомление со специализированными лабораториями кафедры АЭС;
- получение общих представлений о ядерной и радиационной безопасности АЭС;
- ознакомление с использованием вычислительной техники при проектировании АЭС и в технологическом процессе станции;
- изучение правил техники безопасности и охраны труда.

## 2. Вид практики, способ и форма её проведения

Учебная практика является для обучающихся стационарной и реализуется дискретно по периодам проведения практик. Она проводится в виде экскурсий на Ивановскую ТЭЦ-2 (ТЭЦ-3), в лаборатории кафедр инженерно-физического факультета, а также в виде лекций, бесед и практических занятий в лабораториях кафедры АЭС и вычислительной лаборатории ИФФ. Практика проводится под непосредственным руководством и при участии преподавателей кафедры АЭС. Во время экскурсии на электростанцию для проведения лекций и бесед могут привлекаться работники электростанции.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Результатом прохождения практики является освоение компетенций, предусмотренных учебным планом:

- способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач (ПК-9).

## 4. Место практики в структуре ОПОП ВО

Учебная практика входит в состав Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и относится к базовой части программы по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Учебная практика проводится во 2 семестре.

## 5. Содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Подготовительный	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности и режиму работы	Отметки в журналах и документации
2	Учебные занятия	Лекции, семинары, беседы, просмотр учебных фильмов	Раздел в отчете
3	Производственные	Проводятся работниками ТЭС	Раздел в отчете

	экскурсии		
4	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальные задания выдаются руководителями практики от ИГЭУ, назначаемые приказом ректора ИГЭУ	Раздел в отчете, доклад на конференции, тезисы доклада в сборнике.

## **6. Формы отчетности по практике**

По итогам практики составляется и защищается отчет. Результаты учебно-исследовательских работ над индивидуальными заданиями заслушиваются на студенческой научной конференции, проводимой ежегодно в дни науки ИГЭУ. Наиболее интересные работы представляются к публикации в сборнике докладов студентов и аспирантов ИГЭУ. Для этого важно, чтобы студент проявил самостоятельность в решении поставленной задачи и внес личный вклад в разрабатываемую тему. Данный вид работы может быть засчитан и оценен руководителем практики в качестве отчета по практике.

## **7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики**

1. Нигматуллин И.Н. Ядерные энергетические установки.- М.: Энергоатомиздат, 1986-168 с.
2. Монахов А.С. Атомные электрические станции, их технологические оборудование. - М.: Энергоатомиздат, 1986.-222 с.
3. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. "Высшая школа", 1984, 304 с.(61)
4. Коллиер Д., Хьютт Д. Введение в ядерную энергетику.-М: Энергоатомиздат, 1989,256 с.
5. Атомная энергетика сегодня и завтра. Под ред. Маргуловой Т.Х. М.: Высшая школа, 1989.- 168 с.
6. Энергетика СССР в 1986-1990 годах. Под ред. Троицкого А.А. М.: Энергоатомиздат, 1987.- 312 с.
7. Бабаев Н.С. и др. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. Энергоиздат, 1984, 312 с.
8. Маргулис У.Я. Ядерная энергия и радиационная безопасность. - М.: Энергоатомиздат, 1988.- 224 с.
9. Зарницкий Г.Э. Ядерные энергетические установки. Краснодарский политехнический институт, 1988.- 148 с.
10. Справочник по ядерной энерготехнологии. Под рук. Легесова В.А.- М.: Энергоиздат, 1989, 752 с.
11. Синев И.М., Батуров Б.Б. Перспективы атомной энергетики. М.: Энергоатомиздат, 1984.- 392 с.
12. Плотинский В.И., Погорелов В.И. Автоматическое управление и защита теплоэнергетических установок. АЭС.- М.: Энергоатомиздат, 1983.- 296 с.
13. Клушин Ю.А. Введение в специальность. Тепловые электрические станции. - М.: Энергоатомиздат, 1982.- 142 с.
14. Трофимов А.И., Черторицкий Е.А. Элементы систем автоматического контроля и управления ядерных энергетических установок. Обнинск, 1989.- 220 с.
- Королев В.В. Системы управления и защиты АЭС.- М.: Энергоатомиздат, 1986.
16. Шальман М.И., Плотинский В.И. Контроль и управление на АЭС.- М.: Энергия, 1979.

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Занятия проводятся с использованием технических средств обучения (ТСО), компьютерных обучающих систем (КОС), функционального аналитического тренажера (ФАТ УТП АЭС), полномасштабного тренажера (ПМТ УТП АЭС), а также реальное оборудование цехов ТЭС. Самостоятельная работа студентов реализуется с использованием научно-технической литературы библиотеки ИГЭУ и технического архива кафедры АЭС.

#### 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО.

В качестве оценочных средств используются:

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
С	Собеседование (устный опрос)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися по заданиям практики	Перечень заданий по практике
Отчёт	Отчёт по практике	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщённые знания, умения и практический опыт, приобретённые за время прохождения практики. Отчёт по практике позволяет контролировать в целом усвоение компетенций, обозначенных в ОПОП	Виды работ и задания на практику

Критерии оценки промежуточной аттестации, представлены в таблице, указанной ниже:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Критерии оценки
«отлично» / зачет	Обучающийся выполнил в срок и на высоком уровне весь намеченный объем работы, требуемой программой практики, продемонстрировал высокий уровень знаний, проявлял в работе самостоятельность, творческий подход, высокий уровень культуры. Все вопросы и задания выполнены в требуемом объеме, имеют полное раскрытие и описание в отчете.
«хорошо» / зачет	Обучающийся полностью выполнил намеченную на период практики программу работы, обнаружил незначительные проблемы в знаниях, проявлял инициативу, но не смог вести творческий поиск или не проявил потребности в творческом росте. Все вопросы и задания имеют полное освещение в отчете; раскрыты достаточно полно, но обучающийся не показывает глубины знаний по индивидуальному заданию.
«удовлетворительно» / зачет	Обучающийся выполнил программу практики, но не проявил глубокого знания, умения применять знания на практике.



	Все вопросы и задания имеют неполное освещение в отчете, либо раскрыты не достаточно полно
«неудовлетворительно» / не зачет	Обучающийся не выполнил программу практики, обнаружил слабое знание необходимых вопросов. Основные задания программы практики не выполнены в требуемом объеме, имеются пробелы по отдельным теоретическим вопросам.

В целях повышения эффективности дальнейших практик, более глубокого изучения отдельных вопросов, ответственности за порученные работы, каждому студенту выдается индивидуальное задание до начала практики. Задание выдается руководителем практики от института.

Содержание индивидуальных заданий определяется в основном местными условиями на данной базе практики и может быть связано с проработкой следующих тем:

1. Перспективы дальнейшего строительства АЭС в странах Западной Европы.
2. Перспективы дальнейшего строительства АЭС в США.
3. Перспективы дальнейшего строительства АЭС в Канаде.
4. Производство электроэнергии на АЭС России.
5. Типы энергетических реакторов, применяемых на АЭС России. Краткая характеристика.
6. АЭС с реакторами ВВЭР-440. Общая технологическая схема.
7. АЭС с реакторами ВВЭР-1000. Общая технологическая схема.
8. АЭС с реакторами ВЭН-600. Общая технологическая схема.
9. Культура безопасности при эксплуатации АЭС.
10. Альтернативные источники энергии.
11. Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами.
12. Централизованные хранилища отработавшего ядерного топлива.
13. Ядерная энергетика и окружающая среда.
14. Удаление низкоактивных отходов.
15. Удаление среднеактивных отходов.
16. Продление срока службы АЭС.
17. Снятие АЭС с эксплуатации.
18. Подготовка персонала в УТП АЭС.