

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Севастопольский государственный университет»

“СОГЛАСОВАНО”

Заведующий кафедрой Системы  
контроля и управления атомных  
станций

К.Т.Н., доцент

“ 25 ”



Скидан А.А.

2021 г.

“УТВЕРЖДАЮ”

Директор института ядерной энергии  
и промышленности

К.Х.Н., доцент

“ 25 ”

Омельчук Ю.А.



**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
(Преддипломная практика)

**14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг**

код и наименование направления подготовки

**специализация №2 «Системы контроля и управления атомных станций»**

название профиля подготовки

**специалитет**

уровень высшего образования

**очная, 2021 год набора**

форма обучения

Севастополь  
2021

Программа производственной практики составлена на основе ФГОС по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (специализация «Системы контроля и управления атомных станций»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 года №154.

Программа производственной практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Системы контроля и управления атомных станций  
«25» 05 2021 г., протокол № 10.

Руководитель образовательной программы  
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой  
Системы контроля и управления  
атомных станций

  
(подпись)

25.05.21 А.А. Скидан  
(дата)

Программа составлена:  
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой  
Системы контроля и управления  
атомных станций

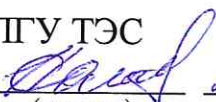
  
(подпись)

25.05.21 А.А. Скидан  
(дата)

Рецензент

Начальник цеха АСУ ТП

ООО «Промтехэкспорт» Балаклавская ПГУ ТЭС

  
(подпись)

25.05.21 В.И. Каширин  
(дата)

## **1. Цели практики**

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

## **2. Задачи практики**

Задачами преддипломной практики являются:

- проверка, закрепление и улучшение знаний и умений, полученных в процессе обучения, для решения конкретных практических задач, согласованных с темой выпускной квалификационной работы ВКР;
- сбор материалов по теме ВКР (поиск аналогов и прототипов, изучение нормативно–технической документации), имеющихся на предприятии;
- проведение экспериментальных исследований;
- изучение разработки, проектирования, установки, функционирования и обслуживания вычислительных систем и компьютерных сетей на базе АЭС;
- изучение экономических вопросов проектирования, производства, внедрения и эксплуатации компьютерных и информационных систем, используемых на АЭС и являющихся аналогами систем, разрабатываемых в ВКР;
- изучение вопросов охраны труда и окружающей среды.

## **3. Место практики в структуре ООП**

Преддипломная практика является органической частью учебного процесса по образовательной программе подготовки дипломированного специалиста в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта и является одним из разделов учебного плана в соответствии с требованиями указанного стандарта. Преддипломная практика является завершающим этапом обучения студентов; проводится в соответствии с ГОС ВПО в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников и составленным на его основе учебным планом специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», специализация №2: «Системы контроля и управления атомных станций (СКУ АС)» после освоения теоретического и практического курсов и сдачи студентами всех видов промежуточной аттестации.

## **4. Тип практики, способ и форма ее проведения**

Тип производственной практики: преддипломная практика. Форма проведения: непрерывно.

Преддипломная практика проводится на АЭС или в институте. Практика проводится на АЭС в ЦТАИ, с которыми имеются договоры о сотрудничестве или на которых будут работать выпускники. Допускается прохождение практики по индивидуальным договорам от предприятий, гарантирующим выполнение

программы практики и квалифицированное руководство. Выпускающая кафедра имеет право отозвать студента для проведения научных исследований и составления отчета.

По согласованию с руководителем практики от кафедры студенты могут быть оформлены на оплачиваемую работу при условии, что характер работы соответствует программе практики. Оформление студента на оплачиваемую работу не освобождает его от выполнения программы практики в полном объеме.

Использование студентов в период практики на подсобных и вспомогательных работах не допускается.

Руководителем преддипломной практикой от кафедры, как правило, является преподаватель кафедры Систем контроля и управления АС. Руководитель практики от предприятия должен быть специалистом в области атомной энергетики.

Руководители практики от кафедры и от предприятия должны обеспечить выполнение целей и задач преддипломной практики.

Руководитель практики от кафедры обязан:

1. За месяц до начала практики, в соответствии с выбранными темами ВКР, распределить студентов по местам практики.

2. Согласовать с предприятиями кандидатуры руководителей практикой от предприятий.

3. До начала практики провести организационное собрание, на котором необходимо ознакомить студентов с программой практики и провести общий инструктаж по технике безопасности.

4. Согласовать график прохождения практики и режим работы студентов с руководителями практики от предприятия.

7. Выставить оценки за преддипломную практику.

8. Подготовить отчет об итогах преддипломной практики.

Руководитель практики от предприятия обязан:

1. Организовать рабочие места для студентов-практикантов в соответствии с программой, заданием на преддипломную практику и темой ВКР.

2. Организовать и проконтролировать проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте.

4. Совместно со студентом составить план-график прохождения преддипломной практики.

5. Осуществлять постоянный контроль за работой практикантов, помогать им правильно выполнять задания на рабочем месте, консультировать по производственным вопросам и заданию на преддипломную практику.

6. Выставить оценки за преддипломную практику.

В отзыве руководителя практики от предприятия должна содержаться следующая информация:

- степень выполнения задания на практику
- личностная характеристика студента–практиканта (профессиональная

подготовка и отношение к работе);

- оценка, которую заслуживает студент.

Отзыв должен быть подписан руководителем практики от предприятия и заверен печатью с названием предприятия.

При прохождении практики студенты обязаны:

1. Получить от научного руководителя задание на преддипломную практику. Тема задания на преддипломную практику определяется темой ВКР. Задание на преддипломную практику является частью задания на ВКР и составляется научным руководителем ВКР.

2. В первую неделю практики совместно с руководителем практики от предприятия (научным руководителем) составить план прохождения преддипломной практики в соответствии с заданием на преддипломную практику.

3. С первого дня практики подчиняться действующим на предприятии (кафедре) правилам внутреннего распорядка.

4. Изучить и строго соблюдать правила техники безопасности, охраны труда и производственной санитарии.

5. Нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

6. Выполнять распоряжения руководителя практики от предприятия (научного руководителя) и от кафедры.

7. В последние три дня практики отчитаться перед руководителем практики от предприятия, научным руководителем, руководителем практики кафедры о проделанной работе.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку по преддипломной практике или не сдавший отчет по преддипломной практике, не допускается к выполнению ВКР.

## **5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Коды                                                              | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                      | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-2                                                             | Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий | <b>ОПК-2.1</b><br><b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цели и задачи научных исследований по направлению деятельности;</li> <li>– базовые принципы и методы их организации;</li> <li>– основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</li> </ul> <b>ОПК-2.2</b><br><b>Уметь:</b> |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять общий план работы по заданной теме;</li> <li>– предлагать методы исследования и способы обработки результатов;</li> <li>– проводить исследования по согласованному с руководителем плану;</li> <li>– представлять полученные результаты.</li> </ul> <p><b>ОПК-2.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематическими знаниями по направлению деятельности;</li> <li>– углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки в области ядерной энергетики;</li> <li>– базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-4 | Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ | <p><b>ОПК-4.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.</li> </ul> <p><b>ОПК-4.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.</li> </ul> <p><b>ОПК-4.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.</li> </ul> |
| ПК-12 | Готовность использовать информационные ресурсы научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт для реализации исследований в области создания,                                               | <p><b>ПК-12.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отечественные и зарубежные источники научно-технической информации, справочно-информационные, поисковые библиотечные системы;</li> <li>– отечественный и зарубежный опыт в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Коды                                                                     | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                             | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок                                                                                                  | <p>– методы поиска научно-технической информации с использованием компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>ПК-12.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <p>– осуществлять поиск научно-технической информации по тематике исследования в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать и использовать отечественный и зарубежный опыт в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок;</p> <p>– осуществлять поиск научно-технической информации по тематике исследования с помощью компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>ПК-12.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками поиска научно-технической информации;</p> <p>навыками анализа и применения отечественного и зарубежного опыта при проведении исследований в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок.</p> |
| Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-13                                                                    | Способность проводить математическое моделирование процессов в оборудовании АС, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований | <p><b>ПК-13.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <p>– методы математического описания процессов в оборудовании АС;</p> <p>– виды математических моделей и особенности их применения при моделировании теплогидравлических, нейтронно-физических и других процессов в оборудовании АС;</p> <p>– пакеты программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-13.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <p>– разрабатывать математические модели теплогидравлических, нейтронно-физических и других процессов в оборудовании АС;</p> <p>– использовать пакеты программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-13.3</b><br/><b>Владеть:</b></p>                                                                                                           |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами математического моделирования теплогидравлических, нейтронно-физических и других процессов в оборудовании АС;</li> <li>– навыками использования пакетов программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-14 | Способность формулировать цели и задачи исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС, выбирать методику и средства проведения научных исследований, готовность к выполнению и анализу результатов НИОКР, к составлению научно-технических отчетов, обзоров, публикаций | <p><b>ПК-14.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень развития технологии и проблематику в своей профессиональной области, задачи исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС;</li> <li>– общую методологию проведения научных исследований, основные методы и средства проведения научных исследований;</li> <li>– методы и критерии анализа результатов научных исследований и НИОКР, способы их представления.</li> </ul> <p><b>ПК-14.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать цели и задачи исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС;</li> <li>– выбирать методику и средства проведения научных исследований;</li> <li>– представлять результаты научных исследований и НИОКР и выполнять анализ их результатов.</li> </ul> <p><b>ПК-14.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками формулирования целей и задач исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС;</li> <li>– методиками и средствами проведения научных исследований;</li> <li>– навыками выполнения научных исследований и НИОКР</li> </ul> |
| ПК-15 | Готовность к участию в испытании основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания,                                                                                                                        | <p><b>ПК-15.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цели задачи проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;</li> <li>– методики проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | монтажа, наладки и эксплуатации и исследовании их характеристик                                                                                                                                                                             | <p>процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методики исследования характеристик основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ на разных этапах их жизненного цикла.</li> </ul> <p><b>ПК-15.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и применять необходимые методики проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;</li> <li>– определять характеристики основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессе проведения испытаний и проводить их анализ;</li> </ul> <p><b>ПК-15.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;</li> <li>– методиками определения характеристики основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессе проведения испытаний и проведения их анализа.</li> </ul> |
| ПК-16 | Владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору материалов для тепловой и ядерной энергетики, способов их обработки и соединения элементов энергетического оборудования. | <p><b>ПК-16.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин;</li> <li>– свойства материалов для тепловой и ядерной энергетики и их зависимость от различных факторов, в том числе от радиации;</li> <li>– способы обработки материалов и соединения элементов энергетического оборудования.</li> </ul> <p><b>ПК-16.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчеты на прочность элементов конструкций, механизмов и машин;</li> <li>– выбирать материалы для оборудования и трубопроводов тепловой и ядерной энергетики с учетом условий их работы;</li> <li>– проводить обработку материалов и соединение элементов энергетического оборудования.</li> </ul> <p><b>ПК-16.3</b><br/><b>Владеть:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин;</li> <li>– способами обработки материалов и соединения элементов энергетического оборудования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-17 | <p>Готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием цифровых моделей, программных средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий</p> | <p><b>ПК-17.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию и общие требования к цифровым моделям, применяемых при проектировании элементов аппаратов и систем;</li> <li>– характеристики и возможности цифровых моделей применяемых при проектировании элементов аппаратов и систем;</li> <li>– программные средства автоматизации проектирования, информационные технологии, применяемые при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем, особенности их применения.</li> </ul> <p><b>ПК-17.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять цифровые модели, программные средства автоматизации проектирования, информационные технологии при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем.</li> </ul> <p><b>ПК-17.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения цифровых моделей, программных средств автоматизации проектирования, информационных технологий при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем.</li> </ul> |
| ПК-18 | <p>Способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовность осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов, а также при обучении персонала АС</p>     | <p><b>ПК-18.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– информационные технологии, применяемые при разработке новых установок, материалов, приборов и систем;</li> <li>– методы сбора, анализа и подготовки исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;</li> <li>– информационные технологии, применяемые при обучении персонала АС.</li> </ul> <p><b>ПК-18.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем;</li> <li>– осуществлять сбор, анализ и подготовку</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                   | <p>исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять информационные технологии при обучении персонала АС.</li> </ul> <p><b>ПК-18.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования информационных технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем;</li> <li>– навыками сбора, анализа и подготовки исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;</li> <li>– навыками применения информационных технологий при обучении персонала АС.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-19 | <p>Владение методами технико-экономического анализа и готовность к оценке конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом</p> | <p><b>ПК-19.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла;</li> <li>– характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования и методы их определения;</li> <li>– методы технико-экономического анализа, оценки конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом;</li> </ul> <p><b>ПК-19.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла;</li> <li>– проводить технико-экономический анализ, оценивать конкурентоспособность и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом;</li> <li>– определять характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования;</li> </ul> <p><b>ПК-19.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определения основных экономических показателей АС и ядерного топливного цикла;</li> <li>– навыками проведения технико-экономического анализа, оценки конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования</li> </ul> |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | и АС в целом;<br>– навыками определения характеристик производственной мощности и основных фондов АС, показателей их использования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-20 | Владение знаниями по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования, опыту эксплуатации и основным принципам обеспечения безопасности основных типов АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС. | <p><b>ПК-20.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС;</li> <li>– опыт эксплуатации и основные принципы обеспечения безопасности АС;</li> <li>– нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС.</li> </ul> <p><b>ПК-20.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– использовать опыт эксплуатации и знание основных принципов обеспечения безопасности АС в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– применять знания нормативных требований при проектировании и эксплуатации АС.</li> </ul> <p><b>ПК-20.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками использования опыта эксплуатации и знаний основных принципов обеспечения безопасности АС в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками применения знаний нормативных требований при проектировании и эксплуатации АС.</li> </ul> |
| ПК-21 | Знать и уметь анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические                                                                                                                                                                         | <p><b>ПК-21.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– закономерности протекания нейтронно-физических, физико-химических, теплогидравлических и технологических процессов в реакторном, турбинном и другом оборудовании АС;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                   | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС;</li> <li>– требования к алгоритмам контроля, диагностики, управления и защиты АС с точки зрения обеспечения ее эффективной и безопасной работы.</li> </ul> <p><b>ПК-21.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические технологические процессы в реакторном, турбинном и другом оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы;</li> <li>– анализировать алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с точки зрения обеспечения ее эффективной и безопасной работы.</li> </ul> <p><b>ПК-21.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями закономерностей протекании нейтронно-физических, физико-химических, теплогидравлических и технологических процессов в реакторном, турбинном и другом оборудовании АС;</li> <li>– навыками анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы.</li> </ul> |
| ПК-22 | Умение проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы | <p><b>ПК-22.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методики проведения нейтронно-физических, теплогидравлических и других расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы;</li> </ul> <p><b>ПК-22.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать методики и применять их для проведения нейтронно-физических, теплогидравлических и других расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы;</li> </ul> <p><b>ПК-22.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения нейтронно-физических, теплогидравлических и других расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-23 | Знание принципов работы, характеристики и                                                                                                           | <p><b>ПК-23.1</b><br/><b>Знать:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | устройство электронного и электротехнического оборудования, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС и основ их эксплуатации                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы электротехники и электроники;</li> <li>– принципы работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования;</li> <li>– принципы работы и устройство автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС.</li> </ul> <p><b>ПК-23.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знание основных законов электротехники и электроники, принципов работы, характеристик и устройство электронного и электротехнического оборудования при его эксплуатации;</li> <li>– применять знание принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при их эксплуатации.</li> </ul> <p><b>ПК-23.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при ведении эксплуатации АС.</li> </ul> |
| ПК-24 | Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению эффективной и безопасной эксплуатации, к реализации принципов культуры безопасности при эксплуатации АС, к применению основных методов защиты производственного | <p><b>ПК-24.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– норм экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности;</li> <li>– нормы и правила обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации, принципы обеспечения безопасности и культуры безопасности при эксплуатации АС;</li> <li>– основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий.</li> </ul> <p><b>ПК-24.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить оценку и контролировать соблюдение экологической безопасности, техники</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий.                                                                                         | <p>безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ, оценку и осуществлять контроль выполнения требований эффективной и безопасной эксплуатации, основных принципов обеспечения безопасности и культуры безопасности при эксплуатации АС и соблюдать их в процессе своей профессиональной деятельности;</li> <li>– применять основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий.</li> </ul> <p><b>ПК-24.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами безопасными приемами и методами выполнения операций при эксплуатации оборудования и систем АС при соблюдении норм экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности;</li> <li>– методами ведения эффективной и безопасной эксплуатации систем и оборудования АС с учетом принципов обеспечения безопасности и культуры безопасности;</li> <li>– основными методами и способами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий.</li> </ul> |
| ПК-25 | Готовность к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала, к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений | <p><b>ПК-25.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия (АС);</li> <li>– основы бизнес-планирования, финансового планирования, организации и нормирования оплаты труда;</li> <li>– принципы и методы планирования работы персонала первичных производственных подразделений.</li> </ul> <p><b>ПК-25.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия (АС) при организации</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Коды  | Формируемые в результате освоения ООП компетенции                                                                                                             | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                               | <p>работы малых коллективов исполнителей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять бизнес-планы, финансовые планы, оперативные планы, осуществлять нормирование оплаты труда;</li> <li>– организовывать работу коллектива исполнителей и планировать его работу.</li> </ul> <p><b>ПК-25.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами бизнес и финансового планирования, методами нормирования оплаты труда;</li> <li>– методами и принципами организации работы коллектива исполнителей, планирования работы персонала первичных производственных подразделений и малых коллективов исполнителей.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-27 | Способность составлять административную, производственно-техническую и распорядительную документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам | <p><b>ПК-27.1</b><br/><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды административной, производственно-технической и распорядительной документации, используемой при ведении эксплуатации, наладке и испытаниях оборудования и систем АС;</li> <li>– виды и формы отчетности, используемые при ведении эксплуатации, наладки и испытаниях оборудования и систем АС.</li> </ul> <p><b>ПК-27.2</b><br/><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести административную, производственно-техническую и распорядительную документацию, используемую при ведении эксплуатации, наладке и испытаниях оборудования и систем АС;</li> <li>– составлять установленную отчетность по утвержденным формам.</li> </ul> <p><b>ПК-27.3</b><br/><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками ведения административной, производственно-технической и распорядительной документации, используемой при ведении эксплуатации, наладке и испытаниях оборудования и систем АС;</li> <li>– навыками составления установленной отчетности по утвержденным формам.</li> </ul> |

## 6. Структура и содержание практики

Проводится в 11 семестре. Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц (4 недели).

### 6.1 Примерное распределение учебной нагрузки при проведении преддипломной практики на АЭС.

| № п/п        | Наименование видов, разделов и тем практики                                                                                                                     | Примерная трудоемкость, недель |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1            | Вводное занятие. Знакомство с АЭС. Инструктаж на рабочем месте, изучение организационной структуры и информационной инфраструктуры ЦТАИ.                        | 0,5                            |
| 2            | Обоснование актуальности темы ВКР. Исследование проблемы, поиск аналогов и вариантов решения. Изучение нормативных и иных документальных источников информации. | 2                              |
| 3            | Сбор и обработка материалов по теме ВКР.                                                                                                                        | 1                              |
| 4            | Оформление отчета, подготовка и сдача зачета                                                                                                                    | 0,5                            |
| <b>Всего</b> |                                                                                                                                                                 | <b>4</b>                       |

### 6.2 Распределение учебной нагрузки при проведении преддипломной практики в лабораториях кафедр ИЯЭиП.

| № п/п        | Разделы (этапы) практики                                                                    | Теоретич. занятия | Практич. занятия | Сам работа | Зачет    | Всего часов |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------|----------|-------------|
| 1            | Первичный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности в лабораториях кафедры | 2                 |                  |            |          | 2           |
| 2            | Сбор и обработка материалов по теме ВКР.                                                    |                   |                  |            |          |             |
| 3            | Изучение:<br>- нормативных и руководящих документов;<br>- инструкций по эксплуатации.       |                   | 20               | 18         |          | 38          |
| 4            | Отработка практических навыков и умений по специальности в лабораториях кафедр института    |                   | 116              | 36         |          | 152         |
| 5            | Оформление индивидуальных отчетов, сдача отчета по практике                                 |                   |                  | 18         | 6        | 24          |
| <b>ИТОГО</b> |                                                                                             | <b>2</b>          | <b>136</b>       | <b>72</b>  | <b>6</b> | <b>216</b>  |

### 6.3 Распределение учебной нагрузки при проведении преддипломной практики в лабораториях кафедр ИЯЭиП.

| № п/п | Разделы (этапы) практики                                                                    | Теоретич. занятия | Практич. занятия | Сам работа | Зачет    | Всего часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------|----------|-------------|
| 1     | Первичный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности в лабораториях кафедры | 2                 |                  |            |          | 2           |
| 2     | Сбор и обработка материалов по теме ВКР.                                                    |                   |                  |            |          |             |
| 3     | Изучение:<br>- нормативных и руководящих документов;<br>- инструкций по эксплуатации.       |                   | 20               | 18         |          | 38          |
| 4     | Отработка практических навыков и умений по специальности в лабораториях кафедр института    |                   | 116              | 36         |          | 152         |
| 5     | Оформление индивидуальных отчетов, сдача отчета по практике                                 |                   |                  | 18         | 6        | 24          |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                                | <b>2</b>          | <b>136</b>       | <b>72</b>  | <b>6</b> | <b>216</b>  |

### 6.4 Перечень тем практических занятий по отработке практических навыков и умений в лабораториях кафедр института

| Тема занятия                                                                                                                       | Учебное время | Место проведения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| Панель БЩУ. Органы управление и отображение информации                                                                             | 2             | А - 24           |
| Руководящие документы по организации эксплуатации и ремонта оборудования АСУ ТП на АЭС.                                            | 4             | п. 375           |
| Техническое обслуживание СКУ АС при эксплуатации ЭБ                                                                                | 2             | п. 192           |
| Органы регулирования СУЗ                                                                                                           | 2             | п. 188           |
| Система контроля положения ОР СУЗ, СГИУ, система силового управления, система АЗ, ПЗ, устройство РОМ, АРМ, УПЗ, электропитание СУЗ | 2             | п. 188           |
| Аппаратура контроля нейтронного потока.                                                                                            | 2             | п. 192           |
| Унифицированный комплекс технических средств.                                                                                      | 2             | п. 192           |
| ЭЧ СРТ. Приготовление к работе, комплексная проверка. Характерные неисправности и методы их устранения.                            | 2             | п. 192           |
| Управление электроприводами                                                                                                        | 2             | п. 192           |
| Регуляторы РО и МЗ                                                                                                                 | 2             | п. 375           |
| Программно - технические комплексы АСУ ТП ЭБ АЭС                                                                                   | 2             | п. 375           |
| Приводы систем АР, АЗ, компенсации реактивности.                                                                                   | 2             | п. 375           |
| Система аварийной защиты ЯР ВВЭР-1000.                                                                                             | 2             | п. 375           |
| Система предупредительной защиты ПЗ-1, ПЗ-2 рода.                                                                                  | 2             | п. 375           |
| Система ускоренной предупредительной защиты.                                                                                       | 2             | п. 375           |
| Устройство разгрузки и ограничения мощности реактора РОМ.                                                                          | 2             | п. 375           |
| Автоматический регулятор мощности АРМ.                                                                                             | 2             | п. 375           |

|                                                                                                                            |   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Унифицированный комплекс технических средств. ТПТС.                                                                        | 2 | п. 375                     |
| Технологические блокировки.                                                                                                | 2 | п. 375                     |
| Технологические защиты.                                                                                                    | 2 | п. 188                     |
| Программно-технический комплекс ПТК АЗ-ПЗ.                                                                                 | 2 | п. 188                     |
| Программно-технический комплекс ПТК АРМ, РОМ, УПЗ                                                                          | 2 | п. 188                     |
| Электронная аппаратура регулирования                                                                                       | 2 | п. 188                     |
| Поиск и устранение неисправностей в системе контроля положения и в системе группового и индивидуального управления ОР СУЗ. | 2 | п. 188,<br>п. 192,<br>А-25 |
| Поиск и устранение неисправностей в системе силового управления ОР СУЗ.                                                    | 2 | п. 188                     |
| Поиск и устранение неисправностей в системе АЗ, ПЗ реактора.                                                               | 2 | п. 188                     |
| Поиск и устранение неисправностей в блоке БЛВ комплекса УКТС.                                                              | 2 | п. 192                     |
| Поиск и устранение неисправностей в схемах управления исполнительными механизмами арматуры.                                | 2 | п. 192                     |
| Поиск неисправностей в базовом шкафу УКТС.                                                                                 | 2 | п. 192                     |

|                                                                                                                 |            |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Настройка и регулировка средств измерений и контроля температуры                                                | 2          | п. 195 |
| Настройка и регулировка средств измерений и контроля давления, расхода, уровня различных сред                   | 2          | п. 195 |
| Настройка и регулировка средств измерений и контроля теплотехнических параметров.                               | 2          | п. 195 |
| Техническое обслуживание ПТК СГИУ                                                                               | 2          | п. 192 |
| Техническое обслуживание ПТК АКНП                                                                               | 2          | п. 188 |
| Структура СВРК.                                                                                                 | 2          | п. 374 |
| Техническое обслуживание УВС и ИВС                                                                              | 2          | А-25   |
| САРЗ турбины К-1000-60/1500. Система защиты турбины К-1000-60/1500.                                             | 2          | п. 192 |
| АСУТ-1000М. Конструктивные особенности стойки УВК-04.                                                           | 2          | п. 192 |
| Программное обеспечение ПТК СРТ.                                                                                | 2          | п. 192 |
| Режимы работы ШУ.                                                                                               | 2          | п. 192 |
| Режимы работы ПТК СРТ:                                                                                          | 2          | п. 192 |
| Характерные неисправности ПТК СРТ и способы их устранения.                                                      | 2          | п. 192 |
| Технологические защиты турбоагрегата турбины К-1000-60/1500.                                                    | 2          | п. 192 |
| Гидравлическая часть САРЗ турбины К-1000-60/3000. Система регулирования частоты вращения.                       | 2          | п. 374 |
| Гидравлическая часть САРЗ турбины К-1000-60/3000. Система защиты турбины от разгона ротора.                     | 2          | п. 374 |
| Органы управления ЭЧСРТ в оперативном контуре БЩУ.                                                              | 2          | п. 374 |
| Режимы работы ЭЧСРТ:                                                                                            | 2          | п. 374 |
| Характерные неисправности ЭЧСРТ. Дистанционное управление ЭДМУТ.                                                | 2          | п. 374 |
| Характерные неисправности ЭЧСРТ. Критерии выявления различных нарушений в работе ЭЧСРТ и способы их устранения. | 2          | п. 374 |
| САРЗ турбин К-1000-60/1500 и К-1000-60/3000.                                                                    | 2          | п. 374 |
| Цифровые регуляторы производительности ТПН.                                                                     | 2          | п. 375 |
| Режимы работы ЦП производительности ТПН.                                                                        | 2          | п. 375 |
| Система защиты турбины ОК-12А.                                                                                  | 2          | п. 375 |
| Защиты и блокировки ТПН.                                                                                        | 2          | п. 375 |
| Режимы работы ЦР БРУ-К.                                                                                         | 2          | п. 375 |
| Режимы работы ЦР БРУ-СН.                                                                                        | 2          | п. 375 |
| Регуляторы уровня в конденсаторе турбины.                                                                       | 2          | п. 375 |
| <b>ИТОГО</b>                                                                                                    | <b>116</b> |        |

## 7. Формы отчетности по практике:

- составление отчета по практике, защита отчета, зачет.

Отчет должен быть подписан студентом и руководителем практики от кафедры.

Отчет должен быть написан технически грамотно, сжато и сопровождаться необходимыми цифровыми данными, формулами, таблицами, эскизами, графиками, схемами.

Отчет оформляется на листах бумаги формата А 4. Объем отчета не менее 10

страниц машинописного текста.

Окончательно оформленный отчет проверяется руководителем практики от кафедры, который дает письменный отзыв о работе с оценкой по 5-бальной системе.

#### **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике, включающий**

Оценка по практике представляет дифференцированный зачет (с оценкой) выставляется на основе защиты отчета за практику. При оценке результатов практик учитывается степень самостоятельности студентов, характер и эффективность работы в подразделении и трудовая дисциплина.

| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Уровень компетентности</b>                     | <b>Оценка по практике</b>  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|
| Студент обнаруживает особенные творческие способности, умеет самостоятельно добывать знания, без помощи преподавателя находит и прорабатывает необходимую информацию, умеет использовать приобретенные знания и умения для принятия решений в нестандартных ситуациях, убедительно аргументирует ответы, самостоятельно раскрывает собственные одаренность и склонность к самообразованию | <b>Высокий</b><br>(творческий)                    | <b>отлично</b>             |
| Студент свободно владеет изученным объемом материала, применяет его на практике, свободно решает упражнения и задачи в стандартных ситуациях, самостоятельно исправляет допущенные ошибки, количество которых незначительно                                                                                                                                                               | <b>Достаточный</b><br>(конструктивно-вариативный) | <b>хорошо</b>              |
| Студент воспроизводит значительную часть теоретического материала, обнаруживает знание и понимание основных положений; с помощью преподавателя может анализировать учебный материал, исправлять ошибки, среди которых есть значительное количество существенных                                                                                                                           | <b>Средний</b><br>(репродуктивный)                | <b>удовлетворительно</b>   |
| Студент владеет материалом на уровне отдельных фрагментов, которые составляют незначительную часть учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Низкий</b><br>(рецептивно-производительный)    | <b>неудовлетворительно</b> |

## **9. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций**

Вопросы, выносимые на защиту отчета по преддипломной практике

1. Руководящие документы по организации эксплуатации СКУ АС.
2. Структура ЦТАИ.
3. Техническое обслуживание СКУ. Порядок устранения неисправностей, отказов при работающем ЭБ,
4. Комплекс электрооборудования СУЗ. Характерные неисправности и методы их устранения.
5. Подсистема исполнительной части АЗ-ПЗ.
6. Подсистема иницирующей части СУЗ.
7. Аппаратура контроля нейтронного потока.
8. Комплекс технических средств контроля.
9. Подсистема СГИУ.
10. Автоматический регулятор мощности.
11. Регуляторы РО.
12. Регуляторы МЗ.
- 13 Система управление турбоустановкой.
14. Система внутриреакторного контроля.
15. ИВС (УВС). Состав, характерные неисправности и методы их устранения.
16. Дополнительные вопросы, связанные с тематикой ВКР и согласованные с руководителем ВКР.

## **10. Ресурсное обеспечение:**

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

Основная литература:

1. Кузнецов Н.М., Канаев А.А., Копп И.З. Энергетическое оборудование блоков АЭС. Машиностроение, Л.,1982.
2. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Высшая школа, М.,1984.
3. Кирияченко В.А. и др. Основы теории и проектирование ядерных энергетических установок АЭС.Севастополь 2011 г.
4. Нигматулин И.П. Ядерные энергетические установки. Энергоатомиздат, М.,1986.
5. Паровые и газовые турбины./Под ред. А.Г. Костина / Энергоатомиздат, М.,1985.
6. Паротурбинные установки АЭС./Под ред. Ю. Ф. Косяка/ Энергия,

М.,1978.

7. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Под ред. В.А.Григорьева / Энергоатомиздат, М.,1985.

8. Стерман А.С. и др. Тепловые и атомные электростанции. Атомиздат, М.,1975.

9. Трояновский Б.М. Турбины для атомных электростанций. Энергия,М.,1985.

10. Трояновский Б.М., Филиппов Г.А. ,Булкин А.Е. Паровые и газовые турбины атомных электростанций. Энергоатомиздат, М.,1985.

11. Ядерные энергетические установки./Под ред. Н.А. Доллежала/ Энергоатомиздат, М.,1983.

12. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы. Энергоатомиздат, М.,1990.

13. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Высшая школа, М.,1969.

14. Елизаров Д.П. Теплоэнергетические установки электростанций. Энергия, М.,1967.

15. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Изд. 5-е. ИздАТ, 1994.

16. Кирияченко В.А. и др. Основы теории и проектирования ЯЭУ АЭС. СИЯЭиП, 2003.

17. Воскобойников В. Устройство и обслуживание оборудования АЭС. Высшая школа. М. 1995

18. В.А.Иванов. Эксплуатация АЭС Энергоатомиздат С-П.1994.

19. В.В.Гирнис и др. Монтаж оборудования атомных станций. Высшая школа. М.1990.

20. Аникевич К.П., Дикусар Ю.Г. Законы регулирования и параметры настройки регуляторов. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2006. -88 с

21. Аникевич К.П. Структурная схема управления АСУ ТП энергоблока с ВВЭР-1000. Учебное пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 1998. -56 с.

22. Аникевич К.П. Программно-технический комплекс системы аварийной и предупредительной защиты ядерного реактора ВВЭР-1000 (ПТК АЗ-ПЗ). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2010. -192 с.

23. Аникевич К.П. Программно-технический комплекс системы группового и индивидуального управления ОР СУЗ (ПТК СГИУ). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2010. -392 с.

24. Кузнецова Н. И., Чуклин А. А. Технологические измерения и приборы АЭС. – Ч.1. Температурные измерения на АЭС: Учеб. пособие. – Севастополь: СНИЯЭиП, 2001. – 220 с.: ил.

25. Преображенский В. П. Теплотехнические измерения и приборы. -М.: Энергия, 1978.

26. Кузнецова Н.И., Скидан А. А., Чуклин А. А. Технологические

измерения и приборы АЭС. – Ч. 2. Измерение давления, расхода и уровня на АЭС: Учеб. пособие. – Севастополь: СТУЯЭиП, 2006. – 420 с.: ил

27. Чуклин А.А., Тяпкина В. А., Мирошник Д. В. Учебное пособие «Средства измерений состава газов». Учебное пособие для очной и заочной форм обучения. – Севастополь: СТУЯЭиП, 2012

28. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. Система внутриреакторного контроля АЭС. – Севастополь: СТУЯЭиП, 2007.

29. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. ИВС и УВС. – Севастополь: СТУЯЭиП, 2008 г.

30. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. Вычислительные комплексы и системы в автоматизированных системах управления технологическими процессами. – Севастополь: СТУЯЭиП, 2008 г.

31. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. УВС (ИВС) «Комплекс АЭС» - Севастополь, СТУЯЭиП 2009 г.

32. [www.rosatom.ru/](http://www.rosatom.ru/) - официальный сайт госкорпорации «Росатом»;

33. [www.rosenergoatom.ru](http://www.rosenergoatom.ru) - официальный сайт ОАО «Концерн Росэнергоатом»;

34. <http://atomic-energy.ru/> - портал по атомной энергетике.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

Основная литература:

35. Кузнецов Н.М., Канаев А.А., Копп И.З. Энергетическое оборудование блоков АЭС. Машиностроение, Л.,1982.
36. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Высшая школа, М.,1984.
37. Кирияченко В.А. и др. Основы теории и проектирование ядерных энергетических установок АЭС. Севастополь 2011 г.
38. Нигматулин И.П. Ядерные энергетические установки. Энергоатомиздат, М.,1986.
39. Паровые и газовые турбины./Под ред. А.Г. Костина / Энергоатомиздат, М.,1985.
40. Паротурбинные установки АЭС./Под ред. Ю. Ф. Косяка/ Энергия, М.,1978.
41. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Под ред. В.А.Григорьева / Энергоатомиздат, М.,1985.
42. Стерман А.С. и др. Тепловые и атомные электростанции. Атомиздат, М.,1975.
43. Трояновский Б.М. Турбины для атомных электростанций. Энергия, М.,1985.
44. Трояновский Б.М., Филиппов Г.А. ,Булкин А.Е. Паровые и газовые турбины атомных электростанций. Энергоатомиздат, М.,1985.
45. Ядерные энергетические установки./Под ред. Н.А. Доллежала/ Энергоатомиздат, М.,1983.
46. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы. Энергоатомиздат, М.,1990.
47. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Высшая школа, М.,1969.
48. Елизаров Д.П. Теплоэнергетические установки электростанций. Энергия, М.,1967.
49. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Изд. 5-е. ИздАТ, 1994.
50. Стерман А.С. и др. Тепловые и атомные электростанции. Энергоатомиздат, М.,1995.
51. Ядерная энергетика СНГ. Атомная техника за рубежом №4, 1993, с.3-5.
52. Кирияченко В.А. и др. Основы теории и проектирования ЯЭУ АЭС. СИЯЭиП, 2003.
53. Воскобойников В. Устройство и обслуживание оборудования АЭС. Высшая школа. М. 1995
54. В.А.Иванов. Эксплуатация АЭС Энергоатомиздат С-П.1994.

55. В.В.Гирнис и др. Монтаж оборудования атомных станций. Высшая школа. М.1990.
56. Салата В.А. и др. Устройство АЭУ. Часть 3 СУЗ. Севастополь: СВВМИУ, 1988 г.
57. Борисов Б.В. и др. Функциональное устройство систем автоматического управления. Севастополь: СВВМИУ, 1992 г.
58. Иваньков В.М. и др. Альбом схем. Севастополь: СВВМИУ, 1992 г.
59. Аникевич К.П. Унифицированный комплекс технических средств. Учебное пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 2001. -128 с.
60. Аникевич К.П. Технические средства автоматизации. Методические указания по изучению дисциплины. Методическое пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2003. -11 с.
61. Аникевич К.П. и др. Руководство к проведению практических занятий на тренажере УКТС. Учебное пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2004. 72 с.
62. Аникевич К.П., Попов И.А. Системы автоматического управления мощности АЭУ с ВВЭР. Часть 3. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2005. -120 с.
63. Аникевич К.П., Скидан А.А. Унифицированный комплекс технических средств (альбом схем к учебному пособию). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2005. -52 с.
64. Аникевич К.П., Дикусар Ю.Г. Законы регулирования и параметры настройки регуляторов. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2006. -88 с
65. Аникевич К.П. Сборник тестов по дисциплине «Технические средства автоматизации». Методическое пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2008. -32 с.
66. Аникевич К.П. Поломки и отказы систем и механизмов цеха ТАИ. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2009. -40 с.
67. ГОСТ 26843-86. Общие требования к СУЗ.
68. Аникевич К.П. Системы управления и защиты реактора ВВЭР-1000. Учебное пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 1998. -212 с.
69. Аникевич К.П. Структурная схема управления АСУ ТП энергоблока с ВВЭР-1000. Учебное пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 1998. -56 с.
70. Аникевич К.П. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Технические средства автоматизации». Методическое пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 1999. -20 с.
71. Аникевич К.П. и др. Руководство к проведению практических занятий на тренажере АКНП. Учебное пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2004. -100 с.
72. Аникевич К.П., Скидан А.А. Аппаратура контроля нейтронного потока. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2005.-128 с. (Гриф МОНУ).
73. Аникевич К.П. Системы управления и защиты реактора ВВЭР-1000 (издание переработанное). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2006. -208 с.
74. Аникевич К.П., Зацаринная Т.Г. Система регулирования и защиты

турбины турбопитательного насоса. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2008. -72 с.

75. Аникевич К.П. Автоматическое регулирование технологических параметров. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2008. -352 с.

76. Аникевич К.П. Программно-технический комплекс системы аварийной и предупредительной защиты ядерного реактора ВВЭР-1000 (ПТК АЗ-ПЗ). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2010. -192 с.

77. Аникевич К.П. Программно-технический комплекс системы группового и индивидуального управления ОР СУЗ (ПТК СГИУ). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2010. -392 с.

78. Аникевич К.П. Управление арматурой АЭС. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2006. -252 с.

79. Аникевич К.П. и др. Руководство к проведению практических занятий на тренажере САР. Учебное пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2004. 92 с.

80. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студентов высших учебных заведений. Москва. Издательский центр «Академия»,

## **11. Материально-техническое обеспечение**

Производственная практика проводится в соответствии с Графиком учебного процесса Учебного плана подготовки специалиста специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, специализация «Системы контроля и управления атомных станций» на производстве (в подразделениях предприятий, с которыми заключен договор о прохождении практики) или в образовательной организации (в форме практической работы с технической документацией, эксплуатационными инструкциями и оборудованием в Учебно-тренировочных подразделениях АЭС или в специализированных лабораториях кафедры Системы контроля и управления атомных станций).

Место проведения производственной практики студентов, которые прикрепляются на кафедре Системы контроля и управления атомных станций, лаборатории кафедры:

- компьютерный класс предтренажерной подготовки п. 375;
- лаборатория Систем аварийной защиты реактора;
- лаборатория метрологии и измерений оборудования АЭС;
- лаборатория Информационных систем;
- учебная лаборатория «Реакторная физика, эксплуатация и безопасность АЭС» п. 280.