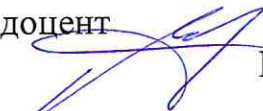


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Ядерные
энергетические установки

К.Т.Н., доцент



Матузаев К.Б.

«12» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ядерной энергии
и промышленности

К.Х.Н., доцент



Омельчук Ю.А.

«12» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика

вид практики

Научно-исследовательская работа

тип практики

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

код и специальность

Проектирование и эксплуатация атомных станций

наименование специализации

специалитет

уровень высшего образования

очная, 2023 год набора

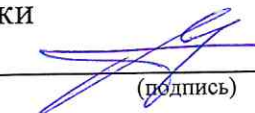
форма обучения, год набора

Севастополь
2023 г.

Рабочая программа практики составлена на основе ФГОС по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, специализация Проектирование и эксплуатация атомных станций, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 года №154.

Рабочая программа практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Ядерные энергетические установки «12» апреля 2023г., протокол № 12.

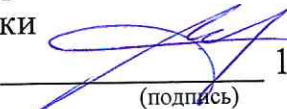
Руководитель образовательной программы
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
Ядерные энергетические установки



(подпись)

12.04.2023 г. К.Б. Матузаев
(дата)

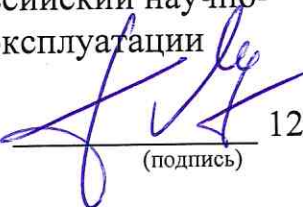
Программа составлена:
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
Ядерные энергетические установки



(подпись)

12.04.2023 г. К.Б. Матузаев
(дата)

Рецензент
Начальник отдела перспективных технологий
Акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных станций



(подпись)

12.04.2023 г. В.Ф. Тишков
(дата)

1. Цели практики

Расширение профессиональных знаний студентов, полученных ими в процессе обучения, и формирование практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы в области атомной энергетики, а также в составе научного коллектива.

Дополнительные цели производственной практики научно-исследовательской работы (НИР):

- развитие потребности в самообразовании и совершенствовании профессиональных знаний и умений;
- психологическая адаптация к условиям работы по профессии;
- дальнейшее формирование профессиональной этики научного работника;
- развитие навыка использования современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- приобретение навыков оценки научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы и овладения методологией исследования или эксперимента, анализа и обработки информации при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе (ВКР) проблем и вопросов;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по уровню подготовки «специалитет» для того, чтобы применять эти знания при решении конкретных научно-практических задач для написания выпускной квалификационной работы.

2. Задачи практики

- сбор материала, необходимого для выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта или дипломной работы);
- применение знаний при решении конкретных инженерных и исследовательских задач по специальности;
- развитие навыка использования современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- приобретение навыков оценки научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- развитие потребности в самообразовании и совершенствовании профессиональных знаний и умений;
- изучение АЭС как объекта проектирования или исследования;
- закрепление и углубление знаний по вопросам экономики, планирования и организации производства, проектирования оборудования;

- получение навыков по обслуживанию, испытанию и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования;
- содействие развитию творческого сотрудничества университета с предприятиями и организациями.

Задание по практике выдается каждому студенту индивидуально и записывается в дневнике практик.

3. Место практики в структуре ООП

Практика относится к обязательной части образовательной программы. Для успешного выполнения задания по производственной практике НИР студенты специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» должны предварительно освоить дисциплины профессиональной направленности Системы и оборудование реакторного цеха, Системы и оборудование турбинного цеха, Турбины АЭС, Эксплуатация паротурбинных установок, Автоматизированные системы управления АЭС, Атомные электрические станции и установки, Надежность оборудования АЭС, Безопасность АЭС, Эксплуатация АЭС, Нестационарные процессы и управление ядерных энергетических установок, Ремонт АЭС и предыдущие производственный практики.

Таким образом, перед прохождением производственной практики НИР студент должен

знать:

- структуру АЭС, организацию цехов и служб, обеспечивающих эксплуатацию и ремонт АЭС;
- правила техники безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, производственной санитарии в объеме вводного и первичного инструктажа;
- принципиальную тепловую схему энергоблока АЭС, размещение и работу основного и вспомогательного оборудования РЦ, ТЦ, обеспечение безопасности АЭС;
- состав и назначение АСУ ТП энергоблока;
- состав электрической части энергоблока, схему электропитания собственных нужд;
- водно-химические показатели контуров АЭС и способы их поддержания.

уметь:

- пользоваться технической документацией.
- дублировать оперативный персонал РЦ, ТЦ по ведущим инженерным должностям.
- контролировать и анализировать протекание внутриреакторных процессов, техническое состояние реактора.
- контролировать и анализировать состояние систем безопасности РУ.

- готовить к работе и обслуживать насосное оборудование ЯЭУ.
- контролировать и анализировать параметры работы ТУ.
- производить обслуживание ТА: приготовление к работе, разворот, проверку защит на холостом ходу, нагружение генератора.
- производить ремонт основного и вспомогательного оборудования ЯЭУ: центровку валов, определение и регулировку зазоров в подшипниковых узлах, набивку сальникового уплотнения, замер размеров действительных деталей.

владеть:

- навыками ремонта основного и вспомогательного оборудования ЯЭУ.

Производственная практика НИР является базой для прохождения производственной практики (преддипломной) и выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Тип практики, способ и форма ее проведения

Тип производственной практики: научно-исследовательская работа. Способ проведения производственной практики: стационарная, выездная. Форма проведения: непрерывно.

5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соответствующие с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды	Формируемые в результате освоения ООП компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-2	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	ОПК-2.1 Знать: – цели и задачи научных исследований по направлению деятельности; – базовые принципы и методы их организации; – основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов ОПК-2.2 Уметь: – составлять общий план работы по заданной теме; – предлагать методы исследования и способы обработки результатов; – проводить исследования по согласованному с руководителем плану; – представлять полученные результаты.

		ОПК-2.3 Владеть: – систематическими знаниями по направлению деятельности; – углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки в области ядерной энергетики; – базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.
ОПК-5	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	ОПК-5.1 Знать: – требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ. ОПК-5.2 Уметь: – оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ. ОПК-5.3 Владеть: – навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-12	Готовность использовать информационные ресурсы научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт для реализации исследований в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок	Знать: – отечественные и зарубежные источники научно-технической информации, справочно-информационные, поисковые библиотечные системы; – отечественный и зарубежный опыт в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок; – методы поиска научно-технической информации с использованием компьютерных и сетевых технологий. Уметь: – осуществлять поиск научно-технической информации по тематике исследования в сфере профессиональной деятельности; – анализировать и использовать отечественный и зарубежный опыт в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок; – осуществлять поиск научно-технической информации по тематике исследования с помощью ком-

		пьютерных и сетевых технологий. Владеть: – навыками поиска научно-технической информации; – навыками анализа и применения отечественного и зарубежного опыта при проведении исследований в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок.
ПК-13	Способность проводить математическое моделирование процессов в оборудовании АС, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Знать: – методы математического описания процессов в оборудовании АС; – виды математических моделей и особенности их применения при моделировании теплогидравлических, нейтронно-физических и других процессов в оборудовании АС; – пакеты программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности. Уметь: – разрабатывать математические модели теплогидравлических, нейтронно-физических и других процессов в оборудовании АС; – использовать пакеты программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности. Владеть: – методами математического моделирования теплогидравлических, нейтронно-физических и других процессов в оборудовании АС; – навыками использования пакетов программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности
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	Знать: – уровень развития технологии и проблематику в своей профессиональной области, задачи исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС; – общую методологию проведения научных исследований, основные методы и средства проведения научных исследований; – методы и критерии анализа результатов научных исследований и НИОКР, способы их представления. Уметь: – формулировать цели и задачи исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС; – выбирать методику и средства проведения научных исследований;

		– представлять результаты научных исследований и НИОКР и выполнять анализ их результатов. Владеть: – навыками формулирования целей и задач исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС; – методиками и средствами проведения научных исследований; – навыками выполнения научных исследований и НИОКР
ПК-15	Готовность к участию в испытании основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации и исследовании их характеристик	Знать: – цели задачи проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации; – методики проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации; – методики исследования характеристик основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ на разных этапах их жизненного цикла. Уметь: – выбирать и применять необходимые методики проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации; – определять характеристики основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессе проведения испытаний и проводить их анализ; Владеть: – методиками проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации; – методиками определения характеристики основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ в процессе проведения испытаний и проведения их анализа.
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-16	Владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору материалов для тепловой и ядерной энергетике, способов их об-	Знать: – методы расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин; – свойства материалов для тепловой и ядерной энергетике и их зависимость от различных факторов, в том числе от радиации; – способы обработки материалов и соединения элементов энергетического оборудования. Уметь:

	работки и соединения элементов энергетического оборудования.	– проводить расчеты на прочность элементов конструкций, механизмов и машин; – выбирать материалы для оборудования и трубопроводов тепловой и ядерной энергетики с учетом условий их работы; – проводить обработку материалов и соединение элементов энергетического оборудования. Владеть: – методами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин; – способами обработки материалов и соединения элементов энергетического оборудования.
ПК-17	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	Знать: – классификацию и общие требования к цифровым моделям, применяемых при проектировании элементов аппаратов и систем; – характеристики и возможности цифровых моделей применяемых при проектировании элементов аппаратов и систем; – программные средства автоматизации проектирования, информационные технологии, применяемые при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем, особенности их применения. Уметь: – применять цифровые модели, программные средства автоматизации проектирования, информационные технологии при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем. Владеть: – навыками применения цифровых моделей, программных средств автоматизации проектирования, информационных технологий при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем.
ПК-18	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	Знать: – информационные технологии, применяемые при разработке новых установок, материалов, приборов и систем; – методы сбора, анализа и подготовки исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов; – информационные технологии, применяемые при обучении персонала АС. Уметь: – использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем; – осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;

		– применять информационные технологии при обучении персонала АС. Владеть: – навыками использования информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем; – навыками сбора, анализа и подготовки исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов; – навыками применения информационных технологий при обучении персонала АС.
ПК-19	Владение методами технико-экономического анализа и готовность к оценке конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом	Знать: – основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла; – характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования и методы их определения; – методы технико-экономического анализа, оценки конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом; Уметь: – определять основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла; – проводить технико-экономический анализ, оценивать конкурентоспособность и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом; – определять характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования; Владеть: – навыками определения основных экономических показателей АС и ядерного топливного цикла; – навыками проведения технико-экономического анализа, оценки конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом; – навыками определения характеристик производственной мощности и основных фондов АС, показателей их использования.
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПК-20	Владение знаниями по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования, опыту экс-	Знать: – теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС; – опыт эксплуатации и основные принципы обеспечения безопасности АС; – нормативные требованиям к проектированию и

	плуатации и основным принципам обеспечения безопасности основных типов АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС.	эксплуатации АС. Уметь: – применять знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС в сфере своей профессиональной деятельности; – использовать опыт эксплуатации и знание основных принципов обеспечения безопасности АС в сфере своей профессиональной деятельности; – применять знания нормативных требований при проектировании и эксплуатации АС. Владеть: – знаниями по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС в сфере своей профессиональной деятельности; – навыками использования опыта эксплуатации и знаний основных принципов обеспечения безопасности АС в своей профессиональной деятельности; – навыками применения знаний нормативных требований при проектировании и эксплуатации АС.
ПК-21	Знать и уметь анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы	Знать: – закономерности протекания нейтронно-физических, физико-химических, теплогидравлических и технологических процессов в реакторном, турбинном и другом оборудовании АС; – алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС; – требования к алгоритмам контроля, диагностики, управления и защиты АС с точки зрения обеспечения ее эффективной и безопасной работы. Уметь: – уметь анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические технологические процессы в реакторном, турбинном и другом оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы; – анализировать алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с точки зрения обеспечения ее эффективной и безопасной работы. Владеть: – знаниями закономерностей протекания нейтронно-физических, физико-химических, теплогидравлических и технологических процессов в реакторном, турбинном и другом оборудовании АС; – навыками анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты

		АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы.
ПК-22	Умение проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы	Знать: – методики проведения нейтронно-физических, теплогидравлических и других расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы; Уметь: – выбирать методики и применять их для проведения нейтронно-физических, теплогидравлических и других расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы; Владеть: – навыками проведения нейтронно-физических, теплогидравлических и других расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы.
ПК-23	Знание принципов работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС и основ их эксплуатации	Знать: – основные законы электротехники и электроники; – принципы работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования; – принципы работы и устройство автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС. Уметь: – применять знание основных законов электротехники и электроники, принципов работы, характеристик и устройство электронного и электротехнического оборудования при его эксплуатации; – применять знание принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при их эксплуатации. Владеть: – знаниями принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при ведении эксплуатации АС.
ПК-24	Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядер-	Знать: – норм экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности; – нормы и правила обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации, принципы обеспечения безопасности и культуры безопасности при эксплуатации АС;

	ной безопасности, к обеспечению эффективной и безопасной эксплуатации, к реализации принципов культуры безопасности при эксплуатации АС, к применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий.	– основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий. Уметь: – проводить оценку и контролировать соблюдение экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности; – 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; – применять основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий. Владеть: – 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; – методами ведения эффективной и безопасной эксплуатации систем и оборудования АС с учетом принципов обеспечения безопасности и культуры безопасности; – основными методами и способами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий.
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий		
ПК-25	Готовность к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала, к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений	Знать: – законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия (АС); – основы бизнес-планирования, финансового планирования, организации и нормирования оплаты труда; – принципы и методы планирования работы персонала первичных производственных подразделений. Уметь: – применять законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия (АС) при организации работы малых коллективов исполнителей; – составлять бизнес-планы, финансовые планы, оперативные планы, осуществлять нормирование опла-

		ты труда; – организовывать работу коллектива исполнителей и планировать его работу. Владеть: – основами бизнес и финансового планирования, методами нормирования оплаты труда; – методами и принципами организации работы коллектива исполнителей, планирования работы персонала первичных производственных подразделений и малых коллективов исполнителей.
ПК-27	Способность составлять административную, производственно-техническую и распорядительную документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам	Знать: – виды административной, производственно-технической и распорядительной документации, используемой при ведении эксплуатации, наладке и испытаниях оборудования и систем АС; – виды и формы отчетности, используемые при ведении эксплуатации, наладки и испытаниях оборудования и систем АС. Уметь: – вести административную, производственно-техническую и распорядительную документацию, используемую при ведении эксплуатации, наладке и испытаниях оборудования и систем АС; – составлять установленную отчетность по утвержденным формам. Владеть: – навыками ведения административной, производственно-технической и распорядительной документации, используемой при ведении эксплуатации, наладке и испытаниях оборудования и систем АС; – навыками составления установленной отчетности по утвержденным формам.

6. Структура и содержание практики

Проводится в 11 семестре. Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц (2 недели).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Инструктаж	Учебные занятия в соответствии с учебной программой специальности	Практические занятия в основных цехах (отделах АЭС) или кафедрах ИЯЭиП	Систематизация материала	

1.	Первичный инструктаж по технике безопасности	1				
2.	Первичный инструктаж по пожарной безопасности	1				
3.	Сбор и систематизация специального вопроса выпускной квалификационной работе		6	6	30	
4.	Работа над специальным вопросом выпускной квалификационной работы		6	6	52	зачет
ИТОГО		2	12	12	82	108 ч

7. Формы отчетности по практике:

- составление отчета по практике, защита отчета, зачет.

Отчет должен быть подписан студентом и руководителем практики от кафедры или от предприятия (цеха).

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 предприятия (СевГУ), который дает письменный отзыв о работе с оценкой по 5-бальной системе.

Контрольные вопросы для получения зачета по практике определяются спецификой предприятия, где проходил практику студент, и относятся к технологии производства электроэнергии и управления предприятия.

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.

Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по практике
---------------------	------------------------	--------------------

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	Высокий (творческий)	отлично
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	Достаточный (конструктивно-вариативный)	хорошо
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	Средний (репродуктивный)	удовлетворительно
Студент владеет материалом на уровне отдельных фрагментов, которые составляют незначительную часть учебного материала	Низкий (рецептивно-производительный)	неудовлетворительно

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов прохождения практики:

1. Общие сведения об АЭС. Обоснование места строительства. Основное и вспомогательное оборудование блока.

2. Водоснабжение АЭС.

3. Потребители эл. энергии. Связь с районным энергоуправлением. Режимы работы АЭС.

4. Организация охраны труда. Изучение правил ТБ и РБ.

5. Защита окружающей среды от выбросов АЭС.

6. Противопожарные мероприятия.

7. Мероприятия по ликвидации аварий на АЭС.

8. Мероприятий по гражданской обороне.

9. Техничко-экономические показатели АЭС.

Реакторный цех

1. Конструкция реактора (устройство элементов активной зоны, корпуса, внутрикорпусных элементов). Конструкционные материалы, их работоспособность.

2. Теплогидравлический и нейтронно-физический расчет реактора.

3. Оборудование циркуляционных петель. ГЦН, вспомогательные насосы, система компенсации объема, арматура и главные циркуляционные трубопроводы, вспомогательные системы (подпитки-продувки и др.). Устройство, эксплуатация, ремонт.

4. Парогенераторы. Конструкция, тепловой и гидравлический расчет, расчет на прочность, расчет сепарации пара, отложения на поверхностях нагрева, коррозия.

5. Оборудование и схемы установок СВО по очистке продувочной воды первого контура, воды бассейнов для хранения топлива; трапных обмывочных вод, вод душевых и спецпрачечных.

6. Технологические схемы блока: первого контура; продувки и подпитки 1-го контура, спецвентиляции и спецгазоочистки; промконтура охлаждения; дезактивации.

7. Надежность и безопасность реактора. Работоспособность твэлов, контроль за их состоянием. Радиационная безопасность реактора при нормальной работе. Наиболее вероятные аварии, предохранительные и защитные системы.

8. Дезактивация. Захоронение жидких и твердых радиоактивных отходов.

9. Эксплуатация реакторной установки: пусконаладочные работы, пуск и набор мощности, регулирование мощности; останов; ликвидирование аварийных ситуаций; водный режим. Технологический контроль.

10. Перегрузка ядерного топлива. Режим использования топлива.

11. Ревизия и ремонт оборудования реакторной установки. Контроль состояния металла, организация ремонтных работ.

12. Структура цеха, его штат, служебные обязанности должностных лиц, Связь с другими цехами.

13. Компоновка реакторного отделения.

Турбинный цех

1. Компоновка оборудования турбинного цеха. Схемы включения. Оперативно-техническая связь между реакторным и турбинным отделениями.

2. Система регулирования и защиты паровой турбины.

3. Эксплуатация турбины и оборудования турбинного цеха. Должностные инструкции. Особенности пусков и остановов турбины.

4. Организация ремонтов. Контроль за металлом тепломеханического оборудования.

Химический цех

1. Водоснабжение АЭС. Качество исходной воды.

2. Водный режим контуров. Нормы качества воды и пара.

3. Химконтроль за качеством воды и пара.

Цех автоматизации и теплового контроля

1. Организация теплового и технологического контроля и автоматика в цехе.
2. Схемы и работа автоматики питания парогенераторов, регулирования параметров пара.
3. Принцип регулирования мощности блока.
4. Блочный щит управления.
5. Регулирование частоты вращения турбогенератора.

Электроцех

1. Оборудование электроцеха.
2. Электрическое оборудование в основных цехах станции. Аварийные режимы при повреждениях в тепловой и электрической частях станции. Поведение механизмов собственных нужд при коротких замыканиях во внешней сети и в сети собственных нужд.
3. График работы и нагрузки станции. Обнаружение и ликвидация аварий.

Производственно-технический отдел Структура и схема управления АЭС.

1. Структура ПТО. Функции ПТО. Связь с цехами.
2. Система технологического учета и отчетности станции. Систематизация, обработка первичной документации по эксплуатации основного оборудования и всей станции.
3. Техничко-экономические показатели станции. Статьи технико-экономических показателей. Определение себестоимости электроэнергии.
4. Пути снижения себестоимости тепла, электроэнергии и обессоленной воды.

Оценка за освоение практики определяется как средняя оценка по зачетам соответствующих разделов (этапов) практики.

В приложение к диплому вносится оценка о прохождении производственной практики за 11 семестр.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Таблица 9.1 – Основная и дополнительная литература

№ п/п	Наименование изданий учебной литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1.	Едчик, И. А. Физико-технические основы ядерной энергетики / И. А. Едчик. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 176 с. — ISBN 978-985-08-2195-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/74093.html (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<i>без ограничений регистрации по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>

2.	Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. В. Бочкарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00378-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490258 (дата обращения: 25.05.2023).	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
3.	Браславский Ю. В. Основное оборудование и технологические системы реакторного отделения АЭС с ВВЭР-1000 (модификация В-320) [Текст] : учеб.пособие / Ю. В. Браславский, В. Ф. Дудаков. - Севастополь :СНУЯЭиП, 2012. - 200 с.	108
4.	Браславский Ю. В. Альбом технологических схем реакторного отделения АЭС с ВВЭР-1000 (В-320) [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Браславский, В. Ф. Дудаков. - Севастополь :СНУЯЭиП, 2010. - 78 с.	64
5.	Волхонов, В. И. Основы технологии сварки : учебное пособие / В. И. Волхонов. - Москва : МГАВТ, 2007. - 84 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/403562 (дата обращения: 25.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
6.	Лавданский, П. А. Технология, оборудование и безопасность объектов ядерной энергетики : учебное пособие / П. А. Лавданский, С. И. Степкин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 70 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/16327.html (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
7.	Мерзликин Г. Я. Основы теории ядерных реакторов [Текст] : учеб. пособие / Г.Я. Мерзликин. - Севастополь :СИЯЭ и П, 2002. - 452 с.	53
8.	Фатхутдинов, Р. А. Организация производства: Учебник / Р.А. Фатхутдинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 544 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-002832-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/255791 (дата обращения: 25.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
9.	Рахимьянов, Х. М. Технология сборки и монтажа : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04386-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488930 (дата обращения: 25.05.2023).	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
10.	Газалиев, М. М. Экономика предприятия / Газалиев М.М., Осипов В.А. - Москва :Дашков и К, 2015. - 276 с.: ISBN 978-5-394-02571-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/558286 (дата обращения: 25.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
11.	Сазонов, А. Б. Ядерная физика : учебное пособие для вузов /	<i>без ограничений</i>

	А. Б. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11829-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515189 (дата обращения: 25.05.2023).	<i>регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
12.	Скарлухин А. Ф. Ремонт АЭС [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Скарлухин. - Севастополь : СТУЭЭиП, 2013. - 136 с : рис. - Библиогр.: с. 134-135. – 96 экз.	96
13.	Зенов В. М. Нейтронно - физические измерения на АЭС с ВВЭР - 1000 [Текст] : учебное пособие / В.М. Зенов. - Севастополь : СНИЭЭиП, 2003. - 40 с. : ил. - Библиогр.: с. 38.	39
14.	Зенов В. М. Введение в моделирование и анализ переходных процессов в РУ АЭС с ВВЭР [Текст] : учеб. пособие / В.М. Зенов. - Севастополь : СНИЭЭ и П, 2002. - 44 с. : рис.	58
15.	Сукрушев А.В. Водный режим контуров АЭС [Текст] : учебное пособие / А. В. Сукрушев, Ю. В. Браславский . - Севастополь : СТУЭЭиП, 2013. - 220 с. : ил.	139
Дополнительная литература		
1.	Бекман, И. Н. Ядерные технологии : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 500 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08681-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513454 (дата обращения: 25.05.2023).	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
2.	Грибов, В. Д. Экономика предприятия : учебник. Практикум / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов. - 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 448 с. - ISBN 978-5-906818-73-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/555332 (дата обращения: 25.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
3.	Иванов, И. Н. Экономика промышленного предприятия: Учебник / И.Н. Иванов. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 395 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004133-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/206879 (дата обращения: 25.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
4.	Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов ; под редакцией А. Н. Сабирзянов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-2125-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79603.html (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
5.	Матузаев К.Б. Ядерная энергетическая установка АЭС с ВВЭР-1000: оборудование, системы и элементы [Текст] : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжи-	42

	ниринг" / К. Б. Матузаев, Г. Я. Мерзликин, В. В. Шаповаленко. - Севастополь : Издательство Севастопольского государственного университета, 2015. Ч. 1 : Основные компоненты реакторной установки. - 2015. - 152 с. : ил	
6.	Матузаев К.Б. Ядерная энергетическая установка АЭС с ВВЭР-1000: оборудование, системы и элементы [Текст] : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" / К. Б. Матузаев, Г. Я. Мерзликин, В. В. Шаповаленко. - Севастополь : Издательство Севастопольского государственного университета, 2015. Ч. 3: Системы контроля, автоматики, защит и блокировок реакторной установки. - 2015. - 132 с. : ил.	42
7.	Матузаев К.Б. Ядерная энергетическая установка АЭС с ВВЭР-1000: оборудование, системы и элементы [Текст] : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" / К. Б. Матузаев, Г. Я. Мерзликин, В. В. Шаповаленко. - Севастополь : Издательство Севастопольского государственного университета, 2015. Ч. 3: Системы контроля, автоматики, защит и блокировок реакторной установки. - 2015. - 132 с. : ил.	42
8.	Мерзликин Г. Я. Теория реакторов [Текст] : учеб. пособие / Г.Я. Мерзликин. - Севастополь :СНИЯЭиП, 2004. - 148 с.	142
9.	Сборник задач по курсу «Ядерная физика» : учебное пособие / И. И. Астапов, Н. С. Барбашина, А. Н. Дмитриева [и др.]. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-2591-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116425.html (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
10.	Физика ядерных реакторов: потенциал гибридных наработчиков топлива : учебное пособие для вузов / А. Н. Шмелёв, Г. Г. Куликов, Е. Г. Куликов, В. А. Апсэ. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10991-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495024 (дата обращения: 25.05.2023).	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
11.	Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учебник / И.Н. Иванов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003118-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1242060 (дата обращения: 25.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
12.	Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511354 (дата обращения: 25.05.2023).	<i>без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>

13.	Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/13115.html (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<i>без ограничений регистрации по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех</i>
14.	Ходарев И. Г. Надежность и безопасность АЭС [Текст] : учебное пособие / И. Г. Ходарев. - 2-е изд., испр. и доп., Рекомендовано МОН Украины. - Севастополь :СНУЯЭиП, 2013. - 332 с. : рис.	292
15.	Чупрынин С. А. Альбом технологических схем турбинного отделения ПТУ АЭС с турбиной К-1000-60/1500-2 [Текст] : учеб. пособие / С. А. Чупрынин, Ю. В. Браславский. - Севастополь :СНУЯЭиП, 2011. - 69 с.	55

Таблица 9.2 – Электронно-библиотечные ресурсы, необходимые для освоения практики

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	ЭБС издательства «Лань» – Режим доступа https://e.lanbook.com	Представлена информация по широкому спектру дисциплин, учебно-методические материалы для студентов, подборка учебников, справочников в сфере атомной энергетики.
2.	ЭБС издательства «Юрайт» – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru	Представлена информация по широкому спектру дисциплин, учебно-методические материалы для студентов, подборка учебников, справочников в сфере атомной энергетики.
3.	ЭБС издательства «Znanium» – Режим доступа http://znanium.com	Представлена информация по широкому спектру дисциплин, учебно-методические материалы для студентов, подборка учебников, справочников в сфере атомной энергетики.

Таблица 9.3 – Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения практики

1.	http://lib.wwer.ru – электронная библиотека ВВЭР	Представлена информация по широкому спектру дисциплин, учебно-методические материалы для студентов, подборка учебников, справочников в сфере атомной энергетики.
2.	http://rosenergoatom.pro – ежемесячный журнал атомной энергетики России	Представлена информация о текущем состоянии атомной отрасли Российской Федерации.
3.	http://atomicexpert.com – научный журнал «Атомный эксперт»	Представлена информация о последних научных разработках в атомной энергетике Российской Федерации и зарубежных странах.

10. 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 Проектирование и эксплуатация 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 Ядерные энергетические установки).

Место проведения производственной практики студентов, которые прикрепляются на кафедре Ядерные энергетические установки, лаборатории кафедры:

- аналитический тренажер по управлению энергоблоком АЭС А-24;
- компьютерный класс предтренажерной подготовки п. 389;
- учебная лаборатория «Реакторная физика, эксплуатация и безопасность АЭС» п. 280.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория А-280 299015, г. Севастополь, ул. Курчатова, 7, главный учебный корпус (индекс - VII),	24 посадочных места, 12 рабочих мест, рабочее место преподавателя, лаборатория «Реакторная физика, управление и безопасная эксплуатация ядерной энергетической установки»	1. ПакетDesktop Education ALNGLicSAPkOLVSE 1 YAcademic Edition Enterprise –включает в себя операционную систему линейки Windows и офисный пакет семейства MSOffice 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. (Договор на продление неисключительных (пользовательских) прав (лицензий) № 297-17/ЭЗЦ-223 от 05.02.2018; Договор по предоставлению неисключительных (пользовательских) прав (лицензий) на использование программного обеспечения для организации учебного процесса № 19-18/ЭА-223 от 15.01.2019) 3. Enicad, лицензия №200961605- L-13-2013-07 4. «Модль ядерной энергетической установки», лицензия № МЕРН-IL-13-2013-001/ 5. «Microsoft office Professional 2010» ,лицензия №676905-251
Учебная аудитория А-24	24 посадочных мест, 12 рабочих места, рабочее	RED HAT Enterprise Linux, лицензия US-OC5130-18310-562-007p

299015, г. Севастополь, ул. Курчатова, 7, главный учебный корпус (индекс - VII),	место преподавателя, «аналитический тренажер по управлению ядерной энергетической установкой»	
Учебная аудитория А-389 299015, г. Севастополь, ул. Курчатова, 7, главный учебный корпус (индекс - VII),	18 посадочных места, 8 рабочих мест, сматр доска, мультимедийный проектор, Моноблок HP ProOne 400 (N)D46ES) – 8 шт. Доступ в Internet есть	1. ПакетDesktop Education ALNGLicSAPkOLVSE 1 YAcademic Edition Enterprise –включает в себя операционную систему линейки Windows и офисный пакет семейства MSOffice 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. (Договор на продление неисключительных (пользовательских) прав (лицензий) № 297-17/ЭЗЦ-223 от 05.02.2018; Договор по предоставлению неисключительных (пользовательских) прав (лицензий) на использование программного обеспечения для организации учебного процесса № 19-18/ЭА-223 от 15.01.2019)