

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(научно-исследовательская работа)**

**Специальность**

«14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»

**Основная профессиональная образовательная программа  
«Системы контроля и управления атомных станций»**

**Квалификация выпускника**

Инженер-физик

**Форма обучения**

Очная

## **Цели прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы)**

Цель прохождения практики: получение студентами практических навыков использования научного анализа в профессиональной деятельности

Задачи прохождения практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- знакомство с основами функционирования высокотехнологичного производства;
- приобретение практических навыков и опыта использования научного поиска при проектировании систем контроля и управления АЭС.

Производственная практика изучается в соответствии с профессиональными стандартами:

- 24.078 Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий;
- 24.033 Профессиональный стандарт «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.05.2015 №333н;

-

## **Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре ООП ВО**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) в соответствии с ООП базируется на основе полученных ранее знаний, обучающихся по таким предметам как «Математический анализ», «Основы научных исследований», «Теория оптимального проектирования», «Теория оптимального управления», «Принятие решений», «Математическое моделирование процессов в оборудовании АЭС», «Управление ядерными энергетическими установками», «АСУ технологическими процессами АЭС», «Автоматизация ядерных энергетических установок», «Современные системы управления ЯЭУ».

Содержание производственной практики (научно-исследовательской работы) логически и содержательно-методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку ее главной целью является, в первую очередь, закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных студентами при изучении этих дисциплин.

Прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы) предшествует и формирует необходимые навыки для прохождения преддипломной производственной практики.

Знания и навыки, полученные в процессе прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы), будут использованы студентами при написании выпускной квалификационной работы, в процессе решения круга задач профессиональной деятельности в дальнейшем.

В формировании компетенции **УК–1** участвуют дисциплины:

Б1.Б.8	Организация, управление и планирование производства
Б1.Б.34	Информатика
Б1.Б.36	Технология и языки программирования
Б1.Б.51	Введение в специальность
Б1.Б.52	Компьютерные системы и сети
Б1.В.ОД.3	Теоретические основы информационной техники
Б1.В.ДВ.4.1	Компьютерная графика
Б1.В.ДВ.4.2	Компьютерное конструирование
Б2.У.1	Учебная практика (ознакомительная, по получению первичных навыков работы с программным обеспечением, по получению первичных профессиональных умений и навыков)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **УКЦ–3** участвуют дисциплины:

Б1.Б.4	Экономика
Б1.Б.31	Статистическая физика
Б1.Б.32	Химия
Б1.Б.51	Введение в специальность
Б1.В.ДВ.2.1	Стандартные программные пакеты и средства для моделирования технологических объектов
Б1.В.ДВ.2.2	Информационное обеспечение проектирования техники
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ОПК–1** участвуют дисциплины:

Б1.Б.10	Математический анализ
Б1.Б.11	Аналитическая геометрия
Б1.Б.12	Линейная алгебра
Б1.Б.13	Векторный и тензорный анализ
Б1.Б.14	Обыкновенные дифференциальные уравнения
Б1.Б.15	Дифференциальные и интегральные уравнения
Б1.Б.16	Теория функций комплексного переменного
Б1.Б.17	Уравнения математической физики
Б1.Б.18	Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.Б.19	Дискретная математика
Б1.Б.20	Общая физика (механика)
Б1.Б.21	Общая физика (молекулярная физика и основы статистической термодинамики)
Б1.Б.22	Общая физика (электричество и магнетизм)
Б1.Б.23	Общая физика (волны и оптика)
Б1.Б.24	Атомная физика
Б1.Б.25	Ядерная физика
Б1.Б.26	Теория переноса нейтронов
Б1.Б.27	Физика ядерных реакторов
Б1.Б.28	Динамика ядерных реакторов
Б1.Б.29	Теоретическая механика
Б1.Б.30	Квантовая механика
Б1.Б.31	Статистическая физика
Б1.Б.32	Химия
Б1.Б.35	Теория автоматического управления
Б1.Б.39	Электротехника
Б1.Б.40	Электроника
Б1.Б.43	Математическое моделирование процессов в оборудовании АЭС
Б1.Б.44	Физические установки
Б1.Б.47	Сопротивление материалов
Б1.Б.49	Техническая термодинамика
Б1.Б.50	Гидродинамика и теплообмен
Б1.В.ОД.1	Электротехнические измерения
Б1.В.ОД.4	Исполнительные устройства систем управления
Б1.В.ОД.9	Методы и средства цифровой обработки сигналов
Б1.В.ОД.10	Надежность технических систем
Б1.В.ДВ.5.2	Теория оптимального управления

Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ОПК–2** участвуют дисциплины:

Б1.Б.8	Организация, управление и планирование производства
Б1.Б.38	Материаловедение и первичные профессиональные навыки
Б1.В.ОД.8	Системы управления
Б1.В.ДВ.3.1	Основы научных исследований
Б1.В.ДВ.3.2	Теория оптимального проектирования
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ОПК–3** участвуют дисциплины:

Б1.Б.34	Информатика
Б1.Б.36	Технология и языки программирования
Б1.Б.52	Компьютерные системы и сети
Б1.Б.53	Автоматизированное проектирование электронных элементов и систем
Б1.В.ОД.14	АСУ технологическими процессами АЭС
Б1.В.ДВ.2.1	Стандартные программные пакеты и средства для моделирования технологических объектов
Б1.В.ДВ.2.2	Информационное обеспечение проектирования техники
Б2.У.1	Учебная практика (ознакомительная, по получению первичных навыков работы с программным обеспечением, по получению первичных профессиональных умений и навыков)
Б2.П.1	Производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б2.П.2	Производственная практика (эксплуатационная)
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ОПК–5** участвуют дисциплины:

Б1.Б.34	Информатика
Б1.Б.35	Теория автоматического управления
Б1.Б.53	Автоматизированное проектирование электронных элементов и систем
Б1.В.ОД.8	Системы управления
Б1.В.ДВ.3.1	Основы научных исследований
Б1.В.ДВ.3.2	Теория оптимального проектирования
Б2.У.1	Учебная практика (ознакомительная, по получению первичных навыков работы с программным обеспечением, по получению первичных профессиональных умений и навыков)
Б2.П.1	Производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б2.П.2	Производственная практика (эксплуатационная)
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ПК–1** участвуют дисциплины:

Б1.Б.41	Метрология, стандартизация, сертификация
Б1.Б.44	Физические установки
Б1.Б.45	Управление ядерными энергетическими установками
Б1.Б.46	Датчики и детекторы физических установок
Б1.Б.51	Введение в специальность
Б1.Б.54	Конструирование, технология, изготовление и эксплуатация электронной аппаратуры
Б1.В.ОД.5	Насосы, вентиляторы, компрессоры
Б1.В.ОД.7	Ядерные энергетические реакторы
Б1.В.ОД.10	Надежность технических систем
Б1.В.ОД.11	АЭС (типы, оборудование, технологии, эксплуатация)
Б1.В.ДВ.3.1	Основы научных исследований
Б1.В.ДВ.3.2	Теория оптимального проектирования
Б2.У.1	Учебная практика (ознакомительная, по получению первичных навыков работы с программным обеспечением, по получению первичных профессиональных умений и навыков)
Б2.П.1	Производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б2.П.2	Производственная практика (эксплуатационная)
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ПК–2** участвуют дисциплины:

Б1.Б.10	Математический анализ
Б1.Б.14	Обыкновенные дифференциальные уравнения
Б1.Б.15	Дифференциальные и интегральные уравнения
Б1.Б.18	Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.Б.43	Математическое моделирование процессов в оборудовании АЭС
Б1.Б.44	Физические установки
Б1.Б.49	Техническая термодинамика
Б1.Б.50	Гидродинамика и теплообмен
Б1.В.ДВ.2.1	Стандартные программные пакеты и средства для моделирования технологических объектов
Б1.В.ДВ.2.2	Информационное обеспечение проектирования техники
Б1.В.ДВ.5.2	Теория оптимального управления
Б2.У.1	Учебная практика (ознакомительная, по получению первичных навыков работы с программным обеспечением, по получению первичных профессиональных умений и навыков)
Б2.П.1	Производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б2.П.2	Производственная практика (эксплуатационная)
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ПК–3** участвуют дисциплины:

Б1.Б.45	Управление ядерными энергетическими установками
Б1.Б.46	Датчики и детекторы физических установок

Б1.В.ОД.5	Насосы, вентиляторы, компрессоры
Б1.В.ОД.7	Ядерные энергетические реакторы
Б1.В.ОД.11	АЭС (типы, оборудование, технологии, эксплуатация)
Б1.В.ОД.13	Парогенераторы
Б1.В.ОД.16	Турбомашины
Б1.В.ДВ.6.1	Режимы работы и эксплуатации оборудования АЭС
Б1.В.ДВ.6.2	Основы эксплуатации реакторного оборудования АЭС
Б1.В.ДВ.8.1	Радиационная безопасность АЭС
Б1.В.ДВ.8.2	Дозиметрия ионизирующих излучений
Б2.П.1	Производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б2.П.2	Производственная практика (эксплуатационная)
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ПК–4** участвуют дисциплины:

. Б1.Б.53	Автоматизированное проектирование электронных элементов и систем
Б1.В.ДВ.3.1	Основы научных исследований
Б1.В.ДВ.3.2	Теория оптимального проектирования
Б2.П.1	Производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б2.П.2	Производственная практика (эксплуатационная)
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

В формировании компетенции **ПК-9.1** участвуют дисциплины:

Б1.В.ОД.1	Электротехнические измерения
Б1.В.ОД.2	Микропроцессорные системы
Б1.В.ОД.3	Теоретические основы информационной техники
Б1.В.ОД.4	Исполнительные устройства систем управления
Б1.В.ОД.6	Проектирование систем управления
Б1.В.ОД.8	Системы управления
Б1.В.ОД.9	Методы и средства цифровой обработки сигналов
Б1.В.ОД.10	Надежность технических систем
Б1.В.ОД.14	АСУ технологическими процессами АЭС
Б1.В.ДВ.4.1	Компьютерная графика
Б1.В.ДВ.4.2	Компьютерное конструирование
Б1.В.ДВ.7.1	Автоматизация ядерных энергетических установок
Б1.В.ДВ.7.2	Современные системы управления ЯЭУ
Б2.П.1	Производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б2.П.2	Производственная практика (эксплуатационная)
Б2.П.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Б2.П.4	Производственная практика (преддипломная)
Б3	Государственная итоговая аттестация

После прохождения производственной практики (НИР) студент сможет частично продемонстрировать следующие трудовые функции:

В/02.7. Обобщение результатов, проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработка предложений по разработке новых и усовершенствованию действующих ядерно-энергетических технологий (Профессиональный стандарт 24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий);

С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения) (Профессиональный стандарт 24.033 «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»).

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

универсальные:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств. В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств.

общепрофессиональные:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<p>З-ОПК-1 Знать: базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов.</p>
ОПК-2	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	<p>З-ОПК-2 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.</p> <p>У-ОПК-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.</p> <p>В-ОПК-2 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.</p>
ОПК-3	Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате	<p>З-ОПК-3 Знать средства и методы поиска, анализа, обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации, требования информационной безопасности, включая защиту государственной тайны</p> <p>У-ОПК-3 Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии, выполнять требования информационной безопасности и защиты государственной тайны</p>

	с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	В-ОПК-3 Владеть навыком поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
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.	З-ОПК-5 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. У-ОПК-5 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ. В-ОПК-5 Владеть: навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.

профессиональные:

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками.	ПК-1Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок	З-ПК-1 Знать: современную техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок. У-ПК-1 Уметь: использовать научно-техническую информацию для проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок. В-ПК-1 Владеть: методами поиска и анализа научно-технической информации и опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок.

<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p>Ядерные, химические и тепловые процессы, протекающие в ядерных энергетических установках и на атомных станциях.</p>	<p>ПК-2Способен проводить математическое моделирование для анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС</p>	<p>З-ПК-2 знать методы математического анализа для моделирования процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС У-ПК-2 уметь проводить математическое моделирование процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС, В-ПК-2 владеть стандартными пакетами автоматизированного проектирования и исследований</p>
<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p>Ядерные, химические и тепловые процессы, протекающие в ядерных энергетических установках и на атомных станциях.</p>	<p>ПК-3 Способен к проведению исследований физических процессов в ядерных энергетических установках в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации</p>	<p>З-ПК-3 знать методы проведения исследований физических процессов У-ПК-3 уметь проводить исследования и испытания оборудования ядерных энергетических установок В-ПК-3 владеть методиками испытаний оборудования при его монтаже и наладке</p>
<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам.</p>	<p>Современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками. Ядерные, химические и тепловые процессы, протекающие в ядерных энергетических установках и на атомных станциях.</p>	<p>ПК-4 Способен составить отчет по выполненному заданию, готов к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ</p>	<p>З-ПК-4 Знать: нормативные документы для составления отчетов по выполненным заданиям У-ПК-4 Уметь: обобщать и анализировать научно-техническую информацию В-ПК-4 Владеть: методами проектирования ЯЭУ и внедрения результатов исследований в эксплуатацию</p>
<p>Анализ процессов в ядерных</p>	<p>Современная электронная схемотехника,</p>	<p>ПК-9.1 Способен осуществлять контроль выпол-</p>	<p>З-ПК-9.1 Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю дея-</p>

<p>энергетических установках с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы; обеспечение ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивным и отходами на АЭС (и ЯЭУ).</p>	<p>электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками. Ядерные, химические и тепловые процессы, протекающие в ядерных энергетических установках и на атомных станциях.</p>	<p>нения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТО-иР СИ, СА и аппаратуры СУЗ</p>	<p>тельности. Технологию и технологические системы АС, состав, функции и алгоритмы автоматизированной системы управления технологическими процессами АС, систем контроля и управления, регламента эксплуатации АС. Назначения, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и аппаратуры СУЗ АС. Технические характеристики оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ, их территориальное расположение на АС, устройство и принципы работы.</p> <p>У-ПК-9.1 Пользоваться конструкторской, технической, производственно-технологической и нормативной документацией. Использовать информационные технологии при реализации профессиональной деятельности. Принимать и осваивать вновь вводимые СИ, СА и аппаратуру СУЗ.</p> <p>В-ПК-9.1 Современными средствами, передовыми технологиями контроля и измерений и перспективами их развития. Принципами и методами контроля и обеспечения качества эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ.</p>
---	---	---	---

### **Форма проведения производственной практики (научно-исследовательской работы)**

Согласно образовательному стандарту НИЯУ МИФИ по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» практика может проводиться в стационарной и выездной форме.

### **Структура, содержание и организация производственной практики (научно-исследовательская работа)**

Производственная практика проводится в В семестре. Общая трудоемкость составляет 216 часа, 6 зачетных единицы.

### Календарный план

№ раздела	№ темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			всего	лекции	лабораторные	КСР	СРС			
<b>11 семестр</b>										
<b>1 раздел. Общее знакомство с предприятием</b>										
<b>1</b>	<b>1</b>	Краткая характеристика содержания целей и задач практики. Вводный инструктаж. Общая характеристика предприятия.	9				9	<b>1 – КСт1 (5 б)</b>	<b>1 – КИ1</b>	<b>5 б.</b>
<b>2 раздел. Формирование навыков использования методов научных исследований при конструировании систем контроля и управления АЭС</b>										
<b>2</b>	<b>2</b>	Изучение общей системы контроля и управления технологическими процессами предприятия	18				18	<b>1 – Отч1 (10 б)</b>	<b>4 – КИ2</b>	<b>70 б.</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	Изучение конструкции заданной системы, ее назначения и используемой элементной базы, а также существующих аналогов	54				54	<b>2 – Отч2 (15 б)</b>		
<b>2</b>	<b>4</b>	Построение математической модели заданной системы	54				54	<b>3 – Отч3 (15 б)</b>		
<b>2</b>	<b>5</b>	Определение критериев оценки качества проектируемых систем	9				9	<b>3 – Отч4 (5 б)</b>		
<b>2</b>	<b>6</b>	Определение применяемых методов научных исследований	18				18	<b>3 – Отч5 (10 б)</b>		
<b>2</b>	<b>7</b>	Определение	54				54	<b>4 –</b>		

		наилучшего варианта построения заданной системы контроля и управления						<b>Отчб (15 б)</b>			
<b>Всего за аттестацию разделов</b>										<b>75 б.</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>										<b>3 (с оценкой)</b>	<b>25 б.</b>
<b>Итого</b>			<b>216</b>				<b>216</b>			<b>100 б.</b>	

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) эк-замен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
Кст	круглый стол
Отч	отчет по практике (отдельные разделы)
КИ	контроль по итогам.

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

<b>Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
1	2	3
<b>Общее знакомство с предприятием</b> Краткая характеристика содержания целей и задач практики. Вводный инструктаж. Общая характеристика предприятия. Осуществляемые технологические процессы. Структура предприятия.	7	[1, 2, 13]
<b>Изучение общей системы контроля и управления технологическими процессами предприятия</b> Изучение общих принципов построения системы защиты, контроля и управления технологическими процессами	16	[1, 2, 3, 6, 8]
<b>Изучение конструкции заданной системы, ее назначения и используемой элементной базы</b> Функциональное назначение, инфраструктура и принцип работы проектируемой системы. Используемая элементная база. Имеющиеся преимущества и недостатки. Существующие аналоги. Выбор исследуемых вариантов.	52	[1, 2, 3, 6, 8]
<b>Построение математической модели заданной системы</b> Построение математической модели отражающей взаимодействие отдельных элементов проектируемой системы между собой и с внешней средой. Определение ограничений накладываемых на область возможных решений	52	[1, 4, 7]

<p><b>Определение критериев оценки качества проектируемых систем</b>  Анализ основных качественных и количественных технико-экономических показателей, характеризующих качество принимаемых конструкторских решений. Определение критерия качества, наиболее полно отражающего требования, предъявляемые к проектируемой системе</p>	7	[1 - 5, 11, 12]
<p><b>Определение применяемых методов научных исследований</b>  Анализ существующих методов научных исследований на предмет возможности их применения решения поставленной задачи. Выбор метода или методов исследования</p>	16	[3, 5]
<p><b>Определение наилучшего варианта построения заданной системы контроля и управления</b>  Поиск наилучшей структуры и параметров проектируемой системы контроля и управления</p>	50	[3, 5, 7, 9, 10]

Для руководства практикой студентов приказом назначается руководитель практики от института из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

В обязанности руководителя практики от института входит:

- обеспечение проведения организационных мероприятий перед началом практики (ознакомление студентов с программой практики, консультации о порядке прохождения практики и по выполнению программы практики);
- составление и выдача индивидуальных заданий;
- оказание помощи в работе по оформлению отчета по практике;
- прием зачета по результатам практики.

Постоянное руководство практикой студентов осуществляет руководитель практики от предприятия, который назначается приказом по предприятию. В обязанности руководителя практики от предприятия входит:

- организация и проведение практики в соответствии с программой практики и графиком прохождения практики;
- предоставление студентам в соответствии с программой практики мест, обеспечивающих наибольшую эффективность прохождения практики;
- организует работу по изучению студентами правил техники безопасности;
- предоставление студентам возможности пользоваться технической документацией и имеющейся технической литературой;
- оказание студентам помощи в подборе материала для выполнения программы практики;
- контроль над соблюдением студентами правил внутреннего распорядка предприятия, правил техники безопасности и производственной дисциплины;
- проверка и подписание отчетов по практике, составление отзыва о работе студента (отзыв, заверенный печатью и с указанием оценки, должен содержать краткую характеристику деловых, общественных и личностных качеств студента).

В течение всего периода практики студенты работают в соответствии с графиком, разработанным руководителями практики от института и предприятия, и подчиняются всем требованиям правил внутреннего распорядка, действующим на предприятии.

### **Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств по производственной практике (НИР) обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
1	1 раздел. Общее знакомство с предприятием	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5.	КСт1
2	2 раздел. Формирование навыков использования методов научных исследований при конструировании систем контроля и управления АЭС	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, -ПК-4, З-ПК-9.1, У-ПК-9.1, В-ПК-9.1.	Отч1-Отч6
<b>Промежуточная аттестация</b>			
1	Зачет	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, -ПК-4, З-ПК-9.1, У-ПК-9.1, В-ПК-9.1.	Защита отчета по практике

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации (аннотация)**

В процессе прохождения практики используются следующие оценочные средства:

**Для промежуточной аттестации.** Промежуточная аттестация по производственной практике (научно-исследовательской работы) осуществляется в форме:

- **КСт** – круглый стол, в ходе которого производится опрос студентов по самостоятельно изученному материалу, на основании которого выносится балльная оценка, характеризующая качество его освоения;

- **Отч** – отдельные разделы отчета по практике, в которых излагается самостоятельно изученный студентом материал по заданной преподавателем теме.

**Для аттестации разделов.** Аттестация разделов проводится в форме контроля по итогам (**КИ**), в ходе которого суммируются баллы, полученные студентами во время проведенных ранее текущих контролей по материалу данного раздела.

**Для итоговой аттестации.** Итоговая аттестация по практике осуществляется в форме:

**Защиты отчета по результатам производственной практики (научно-исследовательской работы)** – по результатам защиты отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе) практике студент получает зачет с оценкой.

### **Перечень оценочных средств используемых для текущей аттестации**

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
-----	----------------------------------	--	---

КСт1	Круглый Стол 1	Опрос студентов по самостоятельно изученному материалу, на основании которого выносятся балльная оценка, характеризующая качество его освоения	Перечни вопросов для круглых столов
Отч1- Отч6	Отчет 1 – Отчет 6	Творческое задание, заключающееся в подготовке студентом отчета (раздела отчета) по самостоятельно изученному материалу на заданную тему	Тема для отчета по практике назначается по усмотрению ведущего преподавателя

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Перечень вопросов для круглого стола КСт1:**

1. Какие виды работ производятся на предприятии?
2. Какое технологическое оборудование используется для каждого вида работ?
3. Какие подразделения отвечают за выполнение каждого вида работ?
4. Какова периодичность выполнения того или иного вида работ?
5. Какие внутренние нормативные акты действуют на предприятии?
6. Какова организационная структура подразделения?
7. Каковы функции, осуществляемые подразделением?
8. Какое оборудование АС находится в ведении подразделения?
9. Каковы права и обязанности сотрудников подразделения?
10. Какие виды работ осуществляются сотрудниками подразделения? Какова технология производства этих работ?
11. Какие документы в области охраны труда должны знать сотрудники подразделения?
12. Какие документы регламентируют правила внутреннего трудового распорядка подразделения?
13. Какие документы в области гражданской обороны и отработки действий персонала при чрезвычайных ситуациях должны знать сотрудники подразделения?
14. Какие технологические документы должны знать сотрудники подразделения?
15. Какие инструкции в области пожарной безопасности должны знать сотрудники подразделения?

#### **Темы для отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе)**

В качестве темы для отчета по практике может быть выбрана любая система или подсистема контроля и управления оборудованием атомной станции. Тема для отчета может быть выбрана студентом самостоятельно или предложена ему преподавателем, ведущим производственную практику (научно-исследовательскую работу). В любом случае тема для отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе) должна соответствовать теме выпускной квалификационной работы студента и быть согласована с руководителем ВКР.

### **Научно-исследовательские и научно-производственные технологии**

Во время прохождения производственной (научно-исследовательской работы) практики применяются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на данном базовом предприятии.

В ходе практики используются определенные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Для достижения поставленных целей в процессе прохождения практики реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- самостоятельное изучение теоретического материала практики с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- подготовка индивидуальных отчетов по практике по заданию преподавателя на тему, связанных с темой выпускной квалификационной работы специалиста.

Использование этих методов в учебном процессе позволяет сформировать высокопрофессиональные кадры, обладающие практическими навыками применения методов научных исследований в профессиональной деятельности специалиста по системам контроля и управления.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

Для более глубокого изучения и анализа различных аспектов деятельности предприятия (организации) каждому студенту выдается индивидуальное задание в соответствии с конкретным содержанием практики и с учетом специфики производства и будущей профессиональной деятельности.

Результаты производственной практики оформляются в виде отчета. В нем студент должен продемонстрировать свой уровень профессиональной компетентности, анализировать и обобщать результаты деятельности предприятия.

Отчет о прохождении производственной является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Отчет составляется в соответствии с реально выполненной программой практики и согласно индивидуальному заданию. Отчет рекомендуется составлять на протяжении всей практики по мере накопления материала.

Рекомендуемая структура отчета:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Введение.
- Содержательная часть, в соответствии с заданием на практику, исходя из темы выпускной квалификационной работы.
- Заключение.
- Список используемой литературы.

Во введении указываются цели и задачи практики, а также приводятся вопросы индивидуального задания.

В содержательной части отчета должна быть изложена информация в виде достаточно полных ответов на вопросы индивидуального задания.

В заключении должны быть отмечены основные результаты практики.

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 А4. Объем отчета не менее 20 страниц машинописного текста.

Контрольные вопросы для получения зачета по практике определяются спецификой индивидуального задания и перечнем вопросов, изучаемых студентом.

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)**

Основными документами, на основании которых проводится аттестация студентов по результатам практики, являются отчет по практике, дневник и отзыв руководителя от предприятия.

Дневник ведется ежедневно в течение всего периода практики. Он проверяется и визируется руководителем практики от предприятия не реже одного раза в неделю. В дневнике записываются все виды работ, выполняемые студентом ежедневно.

За три дня до окончания практики отчет и дневник в оформленном виде сдаются руководителю практики от предприятия для проверки и подписи.

Текущий контроль над прохождением студентом практики осуществляется руководителем от предприятия. Материалом для контроля служит дневник студента.

Руководитель практики от института осуществляет периодический контроль путем ознакомления с работой студентов на местах, просмотра дневников, бесед со студентами и руководителями практики от предприятия.

Защита практики проводится в институте и принимается комиссией (не менее двух человек), назначаемой заведующим кафедрой.

На защиту студент представляет отчет по практике, дневник, отзыв и собранные за период практики материалы.

Результаты зачета оформляются ведомостью и заносятся в зачетную книжку студента.

### Критерии оценивания во время текущего контроля успеваемости

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
1.	2.	3.	4.	5.
КСт1	Круглый Стол 1	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопрос и умеет увязывать теорию с практикой	5	5 - 3
		выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	4	
		выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	3	
1.	2.	3.	4.	5.
КСт1	Круглый Стол 1	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки	н/з	

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
Отч1, Отч5	Отчет1, Отчет5	<b>Качество решения поставленных задач</b>	
		Поставленные задачи решены полностью без ошибок и неточностей	<b>5</b>
		Поставленные задачи решены полностью, но при этом были допущены незначительные ошибки и неточности	<b>4</b>
		Поставленные задачи решены не полностью, либо при решении задачи допущены серьезные ошибки	<b>3</b>
		Большая часть поставленных задач не решена	<b>0</b>
		<b>Использование современных информационных технологий для решения поставленных задач</b>	
		Информационные технологии максимально широко использовались при решении поставленных задач	<b>3</b>
		Информационные технологии достаточно широко использовались при решении поставленных задач	<b>2</b>
		Информационные технологии при решении поставленных задач использовались недостаточно	<b>0</b>
<b>Оформление отчета</b>			

		Отчет оформлен в полном соответствии с требованиями ЕСКД	<b>2</b>
		При оформлении отчета имеют место отдельные отступления от требований ЕСКД	<b>1</b>
		Оформление отчета не соответствует требованиям ЕСКД	<b>0</b>
<b>Максимально возможное число баллов</b>			<b>10</b>

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
1.	2.	3.	4.
Отч2, Отч3, Отч6	Отчет2, Отчет3 Отчет6	<b><i>Качество решения поставленных задач</i></b>	
		Поставленные задачи решены полностью без ошибок и неточностей	<b>7</b>
		Поставленные задачи решены полностью, но при этом были допущены незначительные ошибки или неточности	<b>5-6</b>
		Поставленные задачи решены не полностью, либо при решении задачи допущены серьезные ошибки	<b>4</b>
		Большая часть поставленных задач не решена	<b>0</b>
		<b><i>Использование современных информационных технологий для решения поставленных задач</i></b>	
		Информационные технологии максимально широко использовались при решении поставленных задач	<b>5</b>
		Информационные технологии достаточно широко использовались при решении поставленных задач	<b>3-4</b>
		Информационные технологии при решении поставленных задач использовались недостаточно	<b>0</b>
1.	2.	3.	4.
Отч2, Отч3, Отч6	Отчет2, Отчет3 Отчет6	<b><i>Оформление отчета</i></b>	
		Отчет оформлен в полном соответствии с требованиями ЕСКД	<b>3</b>
		При оформлении отчета имеют место отдельные отступления от требований ЕСКД	<b>2</b>
		Оформление отчета не соответствует требованиям ЕСКД	<b>0</b>
<b>Максимально возможное число баллов</b>			<b>15</b>

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
Отч4	Отчет4	<b><i>Качество решения поставленных задач</i></b>	
		Поставленные задачи решены без ошибок	<b>3</b>
		Поставленные задачи решены, но при этом были допущены отдельные ошибки	<b>2</b>
		Большая часть поставленных задач не решена	<b>0</b>
		<b><i>Использование современных информационных технологий для решения поставленных задач</i></b>	
		Информационные технологии достаточно широко использовались при решении поставленных задач	<b>1</b>
		Информационные технологии при решении поставленных задач использовались недостаточно	<b>0</b>
		<b><i>Оформление отчета</i></b>	
Отчет оформлен в полном соответствии с требованиями	<b>1</b>		

	ЕСКД	
	При оформлении отчета имеют место частые отступления от требований ЕСКД	<b>0</b>
<b>Максимально возможное число баллов</b>		<b>5</b>

### Критерии оценивания аттестации разделов

Аттестация разделов проводится в виде контроля по итогам (КИ), в ходе которого суммируются баллы, полученные студентами во время проведенных ранее текущих контролей успеваемости по материалу данного раздела. Раздел считается аттестованным, если по всем средствам контроля текущей успеваемости получена положительная оценка. Баллы на контроле по итогам начисляются в соответствии со следующей таблицей:

Код оценочного средства	Вид контроля	Неделя контроля	Минимальный балл	Максимальный балл
1.	2.	3.	4.	5.
<b>6 семестр</b>				
КСт1	Круглый Стол 1	1	3	5
<b>КИ1</b>	<b>Контроль по Итогам 1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Отч1	Отчет 1	1	6	10
Отч2	Отчет 2	2	9	15
Отч3	Отчет 3	3	9	15
Отч4	Отчет 4	3	3	5
Отч5	Отчет 5	3	6	10
Отч6	Отчет 6	4	9	15
<b>КИ2</b>	<b>Контроль по Итогам 2</b>	<b>4</b>	<b>42</b>	<b>70</b>
<b>Всего за аттестацию разделов</b>			<b>45</b>	<b>75</b>

### Критерии оценивания на зачете

Зачет проводится в виде защиты отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе), подготовленного студентом на заданную тему, при этом на зачете оценивается только представление и защита отчета (содержание отчета оценивается по отдельным разделам во время текущего контроля успеваемости). Оценка знаний на зачете и начисление баллов производится в соответствии со следующей таблицей:

Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
Зачет	<b>Представление отчета</b>	
	Во время доклада студент смог раскрыть основное содержание отчета в установленное время	<b>9-10</b>
	Во время доклада студент не отразил существенную часть отчета или не смог уложиться в установленное время	<b>6-8</b>
	Студент не смог представить отчет самостоятельно	<b>0</b>
	<b>Защита отчета</b>	
	Студент полностью ответил на все вопросы	<b>13-15</b>
	Студент ответил не на все вопросы	<b>9-12</b>
Студент не ответил на большую часть вопросов	<b>0</b>	
<b>Максимально возможное количество баллов</b>		<b>25</b>

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при аттестации разделов и промежуточной аттестации. Оценка за производственную практику (научно-исследовательскую работу) выставляются по четырехбалльной шкале оценки знаний, а также по столбальной шкале европейской системы ECTS в соответствии со следующей таблицей:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы и экзамен	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
65-69		
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Менее 60	F

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики (научно-исследовательской работы)**

#### Основная литература

1. Зверков, В.В. Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС: монография / В. В. Зверков. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. - 560 с.: ил - ISBN 978-5-7262-1918-9 <https://lanbook.ru/book/103223> (Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

2. Схемные решения и принципы работы пассивных систем аварийного охлаждения различных типов ЯЭУ: учебное пособие / А. В. Морозов, О. В. Ремизов, Ю. А. Маслов, В. С. Харитонов. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2015. — 176 с. — ISBN 978-5-7262-2161-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119472> (Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

3. Выговский, С.Б. Безопасность и задачи инженерной поддержки эксплуатации ядерных энергетических установок с ВВЭР: учебное пособие / С. Б. Выговский, Н. О. Рябов, Е. В. Чернов. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2013. - 304 с.: ил - ISBN 978-5-7262-1819-9 (Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

#### Дополнительная литература

5 Соколов, А. В. Методы оптимальных решений: учебное пособие: в 2 томах / А. В. Соколов, В. В. Токарев. — 3-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1: Общие положения. Математическое программирование — 2012. — 264 с. — ISBN 978-5-9221-1399-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59652> (Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

6. Королев С. А. Датчики и детекторы физико-энергетических установок: учебное пособие / С. А. Королев, В. П. Михеев. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 232 с. — ISBN 978-5-7262-1547-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75706> (Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

7. Бежко М.П. Применение ЭВМ в экспериментальных исследованиях [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / М. П. Бежко, И. Ю. Безотосный. - Москва: НИЯУ МИФИ. Ч.1: учебное пособие для вузов. - [Б. м.], 2011. - 76 с.: ил – ISBN 978-5-7262-1526-6 <https://lanbook.ru/book/75889> (Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

9. Журомский, В. М. Линейные системы автоматического управления. Частотные методы. Инженерно-физические основы : учебное пособие / В. М. Журомский. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 156 с. — ISBN 978-5-7262-2183-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119481>(Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

10. Журомский, В. М. Нелинейные системы автоматического управления. Метод гармонического баланса. Инженерно-физические основы : учебное пособие / В. М. Журомский. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-7262-1665-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75709> (Договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г. на предоставление доступа по 31.08.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе "Издательства Лань").

#### Интернет-ресурсы

11. [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru)

12. [garant.ru](http://garant.ru)

13. [education.rosenergoatom.ru/index.wbp](http://education.rosenergoatom.ru/index.wbp)

### **Материально-техническое обеспечение производственной практики (научно-исследовательской работы)**

В процессе прохождения практики могут быть использованы следующие компьютерные программы и средства Microsoft Office, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access.

Для прохождения практики заключены следующие договора:

1. Общество с ограниченной ответственностью «Балаковский гидроэлектромонтаж» (договор № 003/20 от 01.12.2020 до 31.12.2025);

2. Закрытое акционерное общество «Энергохимзащита» (договор № 004/20 от 01.12.2020 до 31.12.2021);

3. Балаковский филиал АО «Апатит» (договор № 006/20 от 01.12.2020 до 31.12.2021);

4. Акционерное общество «ТЯЖМАШ» (договор № 011/20 от 01.12.2020 до 31.12.2025);

5. Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (Балаковская атомная станция) (договор № 228/20-2 от 25.12.2020 до 31.12.2021);

6. Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк» (договор № 3411/2020/4.5-ДОГ от 22.12.2020 до 31.12.2025).

Договор № ОРП-02-01/92 о присвоении кафедре «Атомная энергетика» БИТИ НИЯУ МИФИ статуса базовой.

Консультации по практике проводятся в лаборатории дипломного проектирования и научно-исследовательских работ (ауд.315), предназначенной для дипломного проектирования, индивидуальных консультаций, нормоконтроля (Посадочных мест – 12).

Оборудование: Меловая доска -1; Комплект мебели; Рабочее место преподавателя.

Для изучения материалов используются электронные библиотеки:

- электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2012620735 от 01.08.2012 г.) без ограничения количества пользователей и без ограничения срока использования ресурсов;

- электронно-библиотечная система «Консультант студента» (общество с ограниченной ответственностью «Политехресурс»). Договор № 11-20-910 от 10.08.2020 г. на предоставление доступа к электронной библиотеке к комплектам «Медицина. Здравоохранение. Базовая кол-

лекция», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭМИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки»... по 31.08.2021 г.

- электронно-библиотечная система «Айбукс» (договор № 10-20-910 от 15.07.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08.2021 г.

- электронно-библиотечная система «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08.2021 г.

- электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (договор № 13-20-910 от 04.08.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08. 2021 г.

- электронно-библиотечная система «Консультант врача» (договор № 494КВ/06-2020 от 30.06.2020 г.) на предоставление доступа по 06.08. 2021 г.

- электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (договор № 42 от 11.06.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08.2021 г.

- научная электронная библиотека «elibrary» (договор № SU 22-20-910 от 01.12.2020 г.) на предоставление доступа по 31.12. 2021 г.

- международный онлайн ресурс ProQuest Ebook Science & Technology (договор № 19-20-910 от 12.11.2020 г.) на предоставление доступа по 30.11. 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Рабочую программу составил доцент

Кудашева И.О.

Рецензент:

доцент Ефремова Т. А.

Программа одобрена на заседании УМКС 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг от 31.08.2021 года, протокол №1.

Председатель учебно-методической комиссии

Кобзев Р. А.