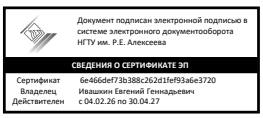
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)

Институт ядерной энергетики и технической физики им. академика Ф.М. Митенкова

Выпускающая кафедра «Атомные и тепловые станции»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ Легчанов М.А.
(подпись) *(ф. и. о.)*
«20» мая 2026 г.

Рабочая программа производственной практики
(вид практики)

преддипломная
(тип практики)

Специальность: 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»

Специализация: «Проектирование и эксплуатация атомных станций»

Квалификация выпускника: инженер-физик

очная форма обучения

год приема 2026

г. Нижний Новгород, 2026г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (преддипломной) практики
Ст. преподаватель кафедры АТС _____ Рязанов А.В.
(должность) *(подпись)* *Ф.И.О.*

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики рассмотрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции»

Протокол заседания от «14» апреля 2026 г. № 7

Зам. заведующего кафедрой _____ Терёхин А.Н.
(подпись) *Ф.И.О.*

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики утверждена на заседании совета Института ядерной энергетики и технической физики им. Ф.М. Митенкова

Протокол заседания от «19» мая 2026 г. № 3

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись) *Ф.И.О.*

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППс-16/2026

Начальник ОПиТ _____Е.В. Троицкая _____20.05.2026_____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:
1) Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт
(название организации)
Толстов Е.В., главный инженер по АЭС малой мощности и лицензированию
(Ф.И.О., должность представителя организации)

_____
(подпись) *(дата)*

2) АО «ОКБМ Африкантов»
(название организации)
Таланова О.Ю., специалист отдела обучения
(Ф.И.О., должность представителя организации)

_____
(подпись) *(дата)*

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Вид и форма проведения практики 4

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП....4

3. Место практики в структуре ОП....7

4. Объем практики....9

5. Содержание практики....10

6. Формы отчетности по практике....12

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике 13

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике....13

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики 14

10. Материально-техническое обеспечение практики....15

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов 18

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий 19

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики – *преддипломная*

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: *курс – 6, семестр – 11*

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения преддипломной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	**Содержание компетенции и ее части**	**Код и наименование Индикатора достижения компетенции**	**Дескрипторы достижения компетенций** (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПКС-1	Способен применять в профессиональной деятельности знания по технологическим схемам, конструкции, оборудованию и опыту эксплуатации основных типов АС, по нейтронно-физическим и технологическим процессам в оборудовании, принципам контроля, автоматизированного управления и защиты АС, основам ядерной и радиационной безопасности, принципам обеспечения безопасной эксплуатации, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС	ИПКС-1.1. Знает технологические схемы, конструкции, оборудование и опыт эксплуатации основных типов АС.	**Знать:** теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС
		ИПКС-1.2. Применяет знания нейтронно-физических и технологических процессов в оборудовании, принципов контроля, автоматизированного управления и защиты АС, основ ядерной и радиационной безопасности, принципов обеспечения безопасной эксплуатации, нормативных требований к проектированию и эксплуатации АС	**Знать:** - закономерности протекания нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерного реактора - алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС и требования к алгоритмам **Уметь:** анализировать и рассчитывать нейтронно-физические процессы в активной зоне ядерных реакторов **Владеть:** навыками анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы
ПКС-2	Способен применять в профессиональной деятельности знание основных информационных технологий и систем обеспечения жизненного цикла АС, включая информационные	ИПКС-2.1. Применяет знания основных информационных технологий и систем обеспечения жизненного цикла АС, включая информационные модели АС, программно-инструментальные средства сквозного	**Знать** методику организации «сквозного проектирования» оборудования. **Уметь** применять современные компьютерные технологии и актуальные пакеты прикладных инженерных программ при расчетах оборудования АЭС. **Владеть** навыками использования программных комплексов для численного анализа исследуемых процессов в элементах энергетического оборудования АЭС.

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
	модели АС, программно-инструментальные средства сквозного проектирования технологических систем, оборудования и АСУТП АС, принципов системной инженерии и реализовывать их при разработке проектов АС	проектирования технологических систем, оборудования АСУТП АС	
ПКС-3	Способен применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС, участвовать в их разработке и внедрении	ИПКС-3.1. Владеет современными технологиями проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС	**Знать:** современные методы обработки информации… **Уметь:** применять современные подходы при проектировании деталей и узлов оборудования **Владеть:** навыками использования современных программных средств сбора и обработки информации
		ИПКС-3.2. Участвует в разработке и внедрении современных технологий проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС.	**Знать:** основы проектирования и конструирования основного и вспомогательного оборудования АС с учетом сформулированных требований **Уметь:** применять полученные знания при решении практических задач проектирования и конструирования основного и вспомогательного оборудования АС **Владеть:** навыком проведения тестовых расчетов и проверочных измерений на установках и стендах
ПКС-4	Готов к разработке технических заданий, проектной и конструкторской документации на создаваемое технологическое оборудование, приборы, электронную аппаратуру и программно-технические средства систем контроля и управления, включая средства радиационного контроля АЭС, в соответствии с требованиями нормативных документов	ИПКС-4.1. Знает требования нормативных документов, необходимые для разработки технологического оборудования, приборов, электронную аппаратуру и программно-технические средства систем контроля и управления, включая средства радиационного контроля АЭС.	**Знать:** основные технические, экологические требования и требования по обеспечению безопасности (в т.ч радиационной) к основному и вспомогательному оборудованию АЭС **Уметь:** выбирать методы исследования и испытания основного оборудования АЭС с учетом обеспечения его безопасной работы **Владеть:** навыком проведения оценки безопасности (в т.ч. радиационной) процессов генерации энергии на АЭС
		ИПКС-4.2. Разрабатывает технические задания, проектную и конструкторскую документацию на создаваемое технологическое оборудование, приборы, электронную аппаратуру и программно-технические средства систем контроля и	**Знать:** содержание технических заданий, а также требования к техническим решениям проектов в сфере производства электроэнергии АС **Уметь:** составлять проектную и рабочую документации **Владеть:** навыками оценки влияния изменений по проекту на его технические параметры

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
		управления, включая средства радиационного контроля АЭС.	
ПКС-7	Способен применять в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, материаловедения, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, выполнять расчёты нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки с использованием современных методик и пакетов прикладных компьютерных программ	ИПКС-7.2. Выполняет расчёты нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки с использованием современных методик и пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать** - основные методы расчета количественных характеристик исследуемых процессов, протекающих в элементах оборудовании АЭС; - методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования гидродинамических и теплофизических процессов в элементах энергетического оборудования АЭС. **Уметь** выполнять физические и численные эксперименты на разработанных моделях оборудования АЭС и протекающих в нем процессов. **Владеть** навыками подготовки экспериментальных стендов, установок и моделей к проведению эксперимента.
ПКС-8	Готов к технико-экономическому обоснованию проектов в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями, целей, параметров, и концепций данных проектов с учетом оценки рисков по ним, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП)	ИПКС-8.2. Проводит оценку параметров и концепций проектов в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями с учётом оценки рисков по ним, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирований (НП).	**Знать** требования федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и нормы проектирования (НП). **Уметь** принимать необходимые решения в условиях нештатных ситуаций. **Владеть** навыками обеспечения ядерной: радиационной и технической безопасности.

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика.

Прохождение преддипломной практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- ОТФ В ПС 24.028 «Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки»;

- ОТФ С ПС 24.032 «Контроль, организация и планирование безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС»;

- ОТФ С ПС 24.088 «Оперативное управление реакторной установкой или оборудованием и технологическими системами блока атомной электростанции»;

- ОТФ С ПС 24.103 «Организация работ по выпуску проектной документации технологической части ОИАЭ»:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»	В	Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки	7	Руководство инженерно-физическим сопровождением эксплуатации активной зоны реакторной установки	В/02.7	7
				Руководство эксплуатацией систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, средств вычислительной техники	В/03.7	7
24.088 «Специалист (инженер) по эксплуатации и руководству эксплуатацией блока (блоков) атомной станции»	С	Оперативное управление реакторной установкой или оборудованием и технологическими системами блока атомной электростанции	7	Обеспечение безопасной и экономичной эксплуатации реакторной установки или оборудования и технологических систем блока атомной электростанции	С/01.7	7
24.103 «Инженер-проектировщик технологической части объектов использования атомной энергии»	С	Организация работ по выпуску проектной документации технологической части ОИАЭ	7	Планирование проектной деятельности по разработке и выпуску проектной документации технологической части ОИАЭ	С/01.7	7

3. Место практики в структуре ОП

Преддипломная практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: преддипломная практика относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-7, ПКС-8 вместе с преддипломной практикой:

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Коды компетенций и их индикаторов					
		ПКС-1	*ПКС-2*	*ПКС-3*	*ПКС-4*	*ПКС-7*	*ПКС-8*
Начертательная геометрия и инженерная графика	1-2		2.1				
Компьютерная графика	3		2.1				
Механика жидкости и газа	4					7.1	

						7.2	
Атомные электрические станции	5-6	1.1 1.2				7.1 7.2	
Циркуляционные насосы для электрических станций	6			3.1 3.2	4.1 4.2		
Парогенераторы АЭС	7-8			3.1 3.2	4.1 4.2		
Физика ядерных реакторов	7-8					7.1 7.2	
Ядерные энергетические реакторы	7-8	1.1			4.1 4.2	7.1 7.2	
Защита от ионизирующего излучения	8	1.2				7.1	
Организация радиационной безопасности на АЭС	8	1.2				7.1	
Надежность и долговечность элементов энергооборудования	8				4.2	7.1	
Турбомашины электрических станций	8-9			3.1 3.2	4.1 4.2		
Инжиниринг в атомной энергетике	9	1.1 1.2	2.2		4.1 4.2	7.1	
Инновационные подходы в проектировании и конструировании реакторов АЭС	9	1.1				7.2	
Принципы обеспечения безопасности АЭС	9	1.1 1.2				7.1	
Теоретические основы автоматического управления ЯЭУ	9	1.2					
Кинетика ядерных реакторов	10	1.2					
Проектирование и строительство электрических станций	10			3.1			8.2
Специальные главы конструирования ядерных установок	9-10	1.1		3.1 3.2			
Проектная практика	6, 8, 11			3.1	4.1 4.2		
Преддипломная практика	11	**1.1 1.2**	**2.1**	**3.1 3.2**	**4.1 4.2**	**7.2**	**8.2**
Особенности расчёта гидравлической части насосов для электрических станций	6			3.1			

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы преддипломной практики:

ЗНАТЬ:

- технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС с точки зрения законов термодинамики, механики жидкости и газа, тепломассообмена;
- технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения;
- методики проектирования тепловых схем и основных и вспомогательных элементов тепловых схем, определять их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, основные стадии их эксплуатации и обслуживания;
- основные методики составления отчета по выполненному заданию;
- теоретические основы метрологии и сертификации средств измерений, существующие средства и методы измерения различных параметров и величин.

УМЕТЬ:

-воспринимать и применять полученную информацию в сфере профессиональной деятельности;

- применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования;
- ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций;

- проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям;

- разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов;

- проводить проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС;

- читать чертежи и пользоваться технической документацией;

- использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин.

ВЛАДЕТЬ:

- первичными профессиональными умениями;

- нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации объектов;

- навыками технически грамотного составления отчета по выполненному заданию;

- методами расчетов нейтронных и температурных полей;

- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых энергетических задач;

-методами автоматизированного проектирования.

3.3. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 10 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов.

4.2. Этапы практики

График *преддипломной* практики при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	*Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	**6**		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	**6**		**6**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**6**	**6**	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		**6**	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		**12**	
2.	**Основной (производственный) этап**			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		**54**	**24**
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		**54**	**24**
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		**24**	**24**
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		**24**	
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по		**78**	

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	*Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
	проекту, апробация результатов проекта			
2.6.	Приобретение навыков работы в должности инженера, техника		**78**	**24**
2.7.	Выполнение индивидуального задания			**12**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**30**		**12**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			**24**
3.3.	Защита отчета по практике	**6**		
	ИТОГО:	**54**	**336**	**150**
	ИТОГО ВСЕГО:	**540**		

График *преддипломной* практики при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	**6**	**6**
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	**3**	**6**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**6**	**6**
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	**24**	
2.	**Основной этап**		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	**24**	**24**
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	**24**	**24**
2.3	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики	**60**	**84**
2.4	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		**24**
2.5	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	**60**	**69**
3.	**Заключительный этап**		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**24**	**36**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		**24**
3.3.	Защита отчета по практике	**6**	
	ИТОГО:	**237**	**303**
	ИТОГО ВСЕГО:	**540**	

5. Содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
24 Атомная промышленность	проектный	1. Разработка проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий. 2. Участие в проектировании основного оборудования АС и других ЯЭУ с учетом экологических требований и требований безопасной работы. 3. Составление тепловых схем и математических моделей процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию. 4. Выполнение теплогидравлических, нейтронно-физических и прочностных расчетов узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств. 5. Разработка проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий. 6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области проектирования и эксплуатации объектов использования атомной энергии. 7. Эксплуатация средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУ ТП АС. 8. Проведение предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ.	Атомные станции и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.

Основные места проведения практики: НГТУ, лаборатории кафедры «Атомные и тепловые станции», Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт, АО «ОКБМ Африкантов».

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с основными направлениями исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ;
- с основными методами и технологиями обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС;
-с методиками оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами.

Изучить:

- вопросы научной организации труда на месте прохождения практики;
- вопросы охраны труда и техники безопасности, радиационной безопасности на местах выполнения практики;

- достижения рационализаторов по повышению эффективности и надежности оборудования АЭС; -методы исследования и анализа для выполнения индивидуального задания и специального вопроса.

Выполнить:

- выбор и обоснование темы, постановку цели, задач и этапов прохождения практики, а также составление индивидуального плана работы студента;
- анализ научно-исследовательской и технической литературы российских и зарубежных издательств по направлению деятельности специалиста;
- задание практики в соответствии с утвержденным планом;
- анализ и обобщение полученных при исследовании результатов.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Водо-водяной энергетический реактор электрической мощностью 1250 МВт.
2. Реакторная установка ВВЭР, электрической мощностью 400 МВт.
3. Реакторная установка для плавучей АЭС с электрической мощностью 40 МВт.
4. Быстрый реактор с газовым теплоносителем электрической мощностью 200 МВт.
5. Блочная автономная ядерная энергетическая установка для плавучей АЭС электрической мощностью 3 МВт.
6. Быстрый реактор с натриевым теплоносителем БН-600.
7. Быстрый реактор с натриевым теплоносителем БН-800.
8. Быстрый реактор малой мощности со свинец-висмутовым теплоносителем СВБР-10.
9. Быстрый реактор со свинцовым теплоносителем БРЕСТ-ОД-300.
10. Реакторная установка ВБЭР-300.
11. Реакторная установка ВБЭР-600.

6. Формы отчетности по практике

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой

Проектная практика считается завершенной при условии выполнения студентом всех требований программы практик.

Бакалавры оцениваются по итогам всех видов деятельности при наличии у них документации по практике, которая включает в себя:

- индивидуальный план работы по выполнению программы преддипломной практики;
- отчет по практике с оформленным титульным листом.

В процессе оформления документации бакалавр должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- индивидуальный план должен иметь отметку о выполнении запланированной работы;
- оформление отчета должно соответствовать требованиям СТП 1-У-НГТУ-2004. Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов.

Текст отчёта должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики, а также перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики;
- основную часть, содержащую: аналитический обзор по теме работы, используемые методы, обработку результатов;
- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;
- список использованных источников;
- приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц;
- к отчету также могут прилагаться документы, в которых содержатся сведения о результатах работы обучающегося в период прохождения учебной практики (например, тексты статей или докладов, подготовленных бакалавром по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Атомные и тепловые станции» во время инструктажа бакалавров перед началом практики. Срок предоставления отчета составляет один месяц после окончания практики.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Г.Ф. Быстрицкий	Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии).	Учебник - М. КНОРУС., 2013	1
2	А.В. Безносов	Оборудование энергетических контуров с тяжелыми жидкометаллическими теплоносителями в атомной энергетике.	Учеб.пособие. НГТУ им.Р.Е.Алексеева. Н.Новгород, 2012	5
3	С. М. Дмитриев	Основное оборудование АЭС с корпусными реакторами на	Учебник под общ.ред.С.М.Дмитриева.	91

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
		тепловых нейтронах.	М. Машиностроение, 2013	

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	П.Л. Кириллов	Справочник по теплогидравлическим расчетам в ядерной энергетике. Т.3. Теплогидравлические процессы при переходных и нестандартных режимах. Тяжелые аварии. Защитная оболочка. Коды, их возможности, неопределенности.	Сост.и ред.П.Л.Кириллов. М. ИздАТ, 2014	28
2	С. М. Дмитриев	Атомные газотурбинные установки.	Учеб. пособие. НГТУ им.Р.Е.Алексеева. Н.Новгород, 2009	71
3	В.Н. Воронов	Водно-химические режимы ТЭС и АЭС.	Учеб.пособие. М., Изд.дом МЭИ, 2009	7

8.3. Ресурсы сети «Интернет»:
1.Ресурсы системы федеральных образовательных порталов
1.1. Федеральный портал. Российское образование: http://www.edu.ru/
1.2. Российский образовательный портал: http://www.school.edu.ru
1.3. Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент: http://ecsocman.hse.ru
2. Научно-техническая библиотека НГТУ
Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html
Электронный каталог книг: http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html
Электронный каталог периодических изданий: http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html
Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН:http://www.vlibrary.ru
Электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): http://www.studentlibrary.ru
3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ
ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:
http://cdot-nntu.ru
Электронная библиотека:
http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/
Сервисы: http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Перечень информационных технологий:
–Подготовка отчета по практике.
–Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.

–Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

–Поисковая работа с использованием сети Интернет

Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ, отчетов;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

Программное обеспечение:

1. ОС Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDNAA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная;

2. Распространяемое по свободной лицензии: - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. 2000-2007, свободное ПО; - Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, https://get.adobe.com/reader, бесплатное ПО; - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; - MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.

3. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);

4. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic;

5. Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W

6. Распространяемое по свободной лицензии:

- OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc.
- Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО

7. Windows 10 Pro (Лицензия на ПО в комплекте с ноутбуком);

8. Microsoft Office 2010 (Номер лицензии 1632408076711620000)

ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): http://www.studentlibrary.ru

2. ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com (Периодические издания)

3. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». http://window.edu.ru

5. ИПС «Законодательство России» - http://pravo.fso.gov.ru/ips.html

6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - https://www.cfin.ru/rubricator.shtml

7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой.

Материально-техническое оснащение при прохождении практики на кафедре:

№	*Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Перечень лицензионного программного обеспечения.*
1	*1*	*2*	*3*
1	5214 Информационно-образовательный центр	1. Доска меловая; 2. ПЭВМ – 14 шт. IRU на базе Intel(R) Core(TM) i5 11400 2,6 GHz, 16 Гб ОЗУ, 480 SSD, РФ; 3. Посадочных мест - 28.	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18); 2. Astra Linux (Orel) 2.12.432; 3. Р7 Офис (с/н 5260001439); 4. Распространяемое по свободной лицензии: - Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная); - Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО; - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; - MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.
2	5113 Лаборатория «Парогенерирующие системы»	Теплофизический стенд ФТ-80	
3	5114а Лаборатория «Комплекс экспериментальных теплофизических стендов»	Теплофизический стенд ФТ-1	
4	Бокс Лаборатория «Реакторная гидродинамика»	1. Экспериментальная установка – высоконапорный аэродинамиче- ский стенд. 2. Ресиверная емкость. 3. Инвертор. 4. Газоанализатор. 5. Газовый расходомер. 6. Набор пневмометрических зондов. 7. КИП. 8. ПЭВМ Intel Core (TM) 2 Duo E7400. 9. Экспериментальный теплофизический стенд ФТ-4 со свинцовым теплоносителем. 10. Экспериментальная установка по исследованию смешения потоков жидкостей в элементах ЯЭУ	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W Astra Linux (Orel) 2.12.432; Р7 Офис (с/н 5260001439) Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная); Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО; Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО
5	Бокс Центр коллективного	Микроскоп лазерный МКМ с длинноходовым предметным столом	

№	*Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Перечень лицензионного программного обеспечения.*
	пользования «Центр исследования наноматериалов»		

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

№	*Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Перечень лицензионного программного обеспечения.*
1	*1*	*2*	*3*
1	АО «ОКБМ Африкантов» Аэродинамическая лаборатория	1. Вентилятор высокого давления. 2. Ресиверная емкость. 3. Инвертор. 4. Набор пневмометрических зондов. 5. КИП. 6. ПЭВМ Pentium III.	• *Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware)* • *GNS3 (freeware)* • *Snort (freeware)* • *Wareshark (freeware)* • *OpenVPN (freeware)* • *Libre Office (freeware)* • *Outpost Firewall Free (freeware)* • *Bro Network Security Monitor (freeware)* • *Security Onion (freeware)* • *Radmin VPN (freeware)* • *IP scanner (freeware)* • *Nemesis (freeware)* • *Eyercap (freeware)*
2	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория систем управления защитой	Стенд СТ-965 (для испытаний ИМ КГ).	
3	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория насосного оборудования	Стенд СТ-1080К (для испытаний электронасосов)	
4	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория вибропрочностных характеристик	Двухкомпонентный вибростенд ВС-2К-1000	
5	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория механических характеристик	Испытательная разрывная машина МИУ-200.1 КТ	
6	Нижегородский филиал – АО «Атомэнергопроект» -	1. ПЭВМ – 6 шт. 2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11,	• *Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware)*

№	*Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Перечень лицензионного программного обеспечения.*
	Нижегородский проектный институт Научно-исследовательская лаборатория специальной водоочистки и водно-химических режимов	Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation)	• *GNS3 (freeware)* • *Snort (freeware)* • *Wareshark (freeware)* • *OpenVPN (freeware)* • *Libre Office (freeware)* • *Outpost Firewall Free (freeware)* • *Bro Network Security Monitor (freeware)* • *Security Onion (freeware)* • *Radmin VPN (freeware)* • *IP scanner (freeware)* • *Nemesis (freeware)* *Eyercap (freeware)*

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;

- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участник

дистанционного обучения, проведения семинаров, выступление с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны вуза:

1. Водо-водяной энергетический реактор электрической мощностью 1250 МВт.
2. Реакторная установка ВВЭР, электрической мощностью 400 МВт.
3. Реакторная установка для плавучей АЭС с электрической мощностью 40 МВт.
4. Быстрый реактор с газовым теплоносителем электрической мощностью 200 МВт.
5. Блочная автономная ядерная энергетическая установка для плавучей АЭС электрической мощностью 3 МВт.
6. Быстрый реактор с натриевым теплоносителем БН-600.
7. Быстрый реактор с натриевым теплоносителем БН-800.
8. Быстрый реактор малой мощности со свинец-висмутовым теплоносителем СВБР-10.
9. Быстрый реактор со свинцовым теплоносителем БРЕСТ-ОД-300.
10. Реакторная установка ВБЭР-300.
11. Реакторная установка ВБЭР-600.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчёт направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

1. Электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГТУ.
2. Система управления обучением Moodle НГТУ.
3. Обмен документами и материалами через электронную почту.

Дополнения и изменения в рабочей программе практики
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

_____
(подпись, расшифровка подписи)

“____”_____20… г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

……..;

……...

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

_____
(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой__

_____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института_____

Протокол заседания от «_____»_____ 20___ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

_____
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ОПиТ УМУ

_____
личная подпись расшифровка подписи дата