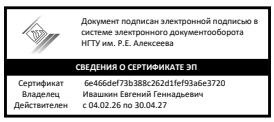
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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)

проектная
(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 (проектной) практики
Ст. преподаватель кафедры АТС _____ Рязанов А.В.
(должность) *(подпись)* *Ф.И.О.*

Рабочая программа производственной (проектной) 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 (проектной) 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-14/2026

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 6

4. Объем практики 7

5. Содержание практики 10

6. Формы отчетности по практике 13

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике 14

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике 15

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики 16

10. Материально-техническое обеспечение практики 17

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов 19

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий 20

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики – *проектная*

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: *курс – 3, 4, 6, семестр – 6, 8, 11*

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

2.1. В результате прохождения проектной 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-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:** - роль и место эксперимента в процессе создания ЯЭУ; - основы методов проектирования основного оборудования АЭС **Уметь:** - формулировать проблемы, цели и задачи исследования; - применять полученные знания в области проектирования энергетического и других видов оборудования **Владеть:** - навыками решения инженерных задач в области проектирования и эксплуатации АЭС; - компьютерными программами в объемах, необходимых для проведения исследований
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:** - основы технологического процесса производства и выработки электроэнергии на АЭС; - описание тепловых схем и технологического оборудования АЭС с различными типами реакторов **Уметь:** - использовать законы термодинамики и тепломассообмена для анализов процессов, происходящих в оборудовании АЭС; - составлять алгоритм решения поставленной задачи. **Владеть:** - программным обеспечением для работы со специализированной информацией; - основами интернет-технологий
		ИПКС-4.2. Разрабатывает технические задания, проектную и конструкторскую документацию на создаваe-	**Знать** основные технические мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию АЭС. **Уметь** анализировать данные измерений рабо-

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
		мое технологическое оборудование, приборы, электронную аппаратуру и программно-технические средства систем контроля и управления, включая средства радиационного контроля АЭС.	чих параметров и испытаний разрабатываемого оборудования. **Владеть** навыком участия в разработке технических заданий и технических решений при проектировании оборудования АЭС.
ПКС-9	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-9.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	**Знать** принципы использования искусственного интеллекта при разработке элементов и конструкций энергетического оборудования **Уметь** применять основные информационные системы при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач. **Владеть** навыками разработки и создания баз данных, использующихся при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач

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

Прохождение проектной 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 В ПС 24.078 «Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению»:

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 эксплуатацией систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, средств вычислительной техники	В/03.7	7
24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологии»	В	Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению	7	Обобщение результатов, проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработки предложений по разработке новых и усовершенствованию действующих ядерно-энергетических технологий	В/02.7	7

3. Место практики в структуре ОП

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

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

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-3, ПКС-4, ПКС-9 вместе с проектной практикой:

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Коды компетенций и их индикаторов		
		ПКС-3	ПКС-4	ПКС-9
Циркуляционные насосы для электрических станций	6	3.1 3.2	4.1 4.2	
Цифровые технологии в энергомашиностроении	6			9.1 9.2
Парогенераторы АЭС	7-8	3.1 3.2	4.1 4.2	
Ядерные энергетические реакторы	7-8		4.1 4.2	9.2
Надежность и долговечность элементов энергооборудования	8		4.2	
Турбомашины электрических станций	8-9	3.1 3.2	4.1 4.2	
Инжиниринг в атомной энергетике	9		4.1 4.2	
Проектирование и строительство электрических станций	10	3.1		
Специальные главы конструирования ядерных установок	9, 10	3.1 3.2		
Проектная практика	**6, 8, 11**	**3.1**	**4.1 4.2**	**9.2**
Преддипломная практика	11	3.1 3.2	4.1 4.2	
Особенности расчёта гидравлической части насосов для электрических станций	9-10	3.1		

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

Знать:

- материалы, применяемые на АЭС;
- устройство и принцип работы основного оборудования атомных станций;
- законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и тепломеханическим установкам и системам;
- основные физические свойства жидкостей и газов;
- общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов
- основные физические и технические особенности ядерных энергетических реакторов;
- принципы обеспечения безопасности АЭС;
- особенности тепловых схем и технологического оборудования АЭС с разными типами реакторов;
- методы качественного и количественного анализа особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов;
- основные меры по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.

Уметь:

- рассчитать температурные поля (поля концентрации веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена, обеспечения нормального темпера-

турного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты;
- рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидро-газодинамических машин;
- проводить гидравлический расчет трубопроводов.
- использовать законы термодинамики и тепломассообмена для анализа процессов, происходящих в оборудовании АЭС;
- проводить оценку экономической эффективности технических и организационных решений и предложений на основе знаний экономики отрасли и предприятия;
- использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин.

Владеть:
- основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов;
- методами автоматизированного проектирования;
- методами расчетов нейтронных и температурных полей;
- справочным аппаратом по выбору требуемых материалов для конкретных технических устройств;
- способами обработки экспериментальных данных;
- методами расчета тепловых схем и технико-экономической эффективности АЭС.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 10 недель, в том числе 2 недели в 6 семестре, 4 недели – 8 семестр, 4 недели – 11 семестр.

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов, из них:

- 3 з.е., 108 часов – 6 семестр;
- 6 з.е., 216 часов – 8 семестр;
- 6 з.е., 216 часов – 11 семестр.

4.2. Этапы практики.

График *проектной практики в 6 семестре* при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Контактная работа с руклем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	**2**		**2**
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики			
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**		
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		**2**	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка	**2**		
2.	**Основной (производственный) этап**			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		**4**	**2**
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		**4**	

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Контактная работа с руклем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		**16**	
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации			**10**
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта			**18**
2.6.	Приобретение навыков работы в должности инженера, техника			**10**
2.7.	Выполнение индивидуального задания			**10**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**8**		**20**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	**2**		**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**		
	ИТОГО:			
	ИТОГО ВСЕГО:	**108**		

График *проектной практики в 8 семестре* при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Контактная работа с руклем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	**2**		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	**2**		**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**	**2**	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		**2**	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		**4**	
2.	**Основной (производственный) этап**			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		**24**	**8**
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		**24**	**8**
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		**8**	**8**
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		**8**	
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		**30**	
2.6.	Приобретение навыков работы в должности инженера, тех-		**30**	**8**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Контактная работа с руклем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
	ника			
2.7.	Выполнение индивидуального задания		**22**	**4**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**10**		**4**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**		
	ИТОГО:			
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**		

График *<u>проектной практики в 11 семестре</u>* при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Контактная работа с руклем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	**2**		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	**2**		**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**	**2**	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		**2**	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		**4**	
2.	**Основной (производственный) этап**			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		**24**	**8**
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		**24**	**8**
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		**8**	**8**
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		**8**	
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		**30**	
2.6.	Приобретение навыков работы в должности инженера, техника		**30**	**8**
2.7.	Выполнение индивидуального задания		**22**	**4**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**10**		**4**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**		
	ИТОГО:			
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**		

График *проектной практики в 6 семестре* при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	**2**	**2**
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**	**2**
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	**4**	
2.	**Основной этап**		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	**4**	**2**
2.2	Знакомство с материально-технической базой кафедры	**20**	
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		**18**
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		**10**
3.	**Заключительный этап**		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**8**	**20**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	**2**	**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**	
	ИТОГО:		
	ИТОГО ВСЕГО:	**108**	

График *проектной практики в 8 семестре* при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	**2**	***2***
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		***2***
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**	***2***
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	**8**	
2.	**Основной этап**		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	**8**	**8**
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	**20**	**8**
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	**20**	**14**
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		**14**
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		**10**
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	**24**	**10**
3.	**Заключительный этап**		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**40**	**12**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**	
	ИТОГО:		
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**	

График *<u>проектной практики в 11 семестре</u>* при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руклем от кафедры	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	**2**	***2***
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		***2***
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**	***2***
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	**8**	
2.	**Основной этап**		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	**8**	**8**
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	**20**	**8**
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	**20**	**14**
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		**14**
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		**10**
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	**24**	**10**
3.	**Заключительный этап**		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**40**	**12**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**	
	ИТОГО:		
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**	

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)
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.	Атомные станции и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.
		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	

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

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 проблемами научно-технического развития предприятий теплоэнергетической отрасли;
- со способами охраны труда и техники безопасности на предприятии;
- с правами и обязанностями специалиста среднего звена.
- с вопросами организации исследовательской работы на месте прохождения практики;
- с основным и вспомогательным оборудованием лабораторий по месту прохождения практики;
- с ядерной и радиационной безопасностью ядерных объектов;
- с компьютерными технологиями, используемыми при проектировании АЭС и в технологическом процессе станции.

Изучить:

- методы расчета тепломеханических нагрузок, действующих на конструкцию и способы определения напряженно-деформированного состояния конструкции;
- методики проведения экспериментальных исследований характеристик оборудования атомных электрических станций.
- правила техники безопасности и охраны труда;
- вклад ядерной энергетики в энергетику страны, перспективы развития;

- влияние АЭС на окружающую среду;
- методы проведения экспериментальных исследований.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:
- аналитические задачи различного характера;
- экологическую оценку процессов генерации энергии на АЭС;
- исследование эффективности и экономичности применения новых технологических процессов, средств механизации и автоматизации
- аналитический обзор отечественного и зарубежного опыта по теме практики;
- анализ и обобщение полученных при исследовании результатов.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Изучение работы кожухотрубного теплообменника.
2. Изучение работы теплообменника типа «труба в трубе».
3. Изучение ламинарного и турбулентного режима течения жидкости.
4. Разборка и сборка узлов осевого насоса для перекачки тяжелого жидкометаллического теплоносителя.
5. Технологическая подготовка к монтажу основных узлов насоса для перекачки тяжелого жидкометаллического теплоносителя.
6. Технологическая подготовка экспериментальных моделей кафедры АТС к проведению исследований.
7. Ознакомление с трубопроводной запорной и регулирующей арматурой.
8. Изучение средств и методов визуализации течения жидкости и газа.
9. Изучение средств и методов определения осевой и поперечной скорости в потоке газа.
10. Изучение проблем качества жидкометаллических теплоносителей.
11. Изучение основ разработки чертежно-технической документации, изучение государственных стандартов и стандартов предприятия.
12. Режимы работы реактора.
13. Подкритическое и критическое состояние реактора. Надкритическое состояние реактора.
14. ГЦН. Условия эксплуатации, требования к конструкции. Обслуживающие системы.
15. Ядерная безопасность реактора. Аварийные режимы работы реактора.
16. Теплотехническая надежность активной зоны.
17. Разогрев ядерного реактора и работа на энергетическом уровне.
18. Эрозия элементов проточной части турбины.
19. Коррозия элементов проточной части турбины.
20. ПГ. Условия эксплуатации, основные требования к конструкции.
21. Особенности режимов работы турбоустановок АЭС.
22. Система смазывания паровой турбины. Причины масляных пожаров. Предупреждение и ликвидация масляных пожаров.
23. Деаэраторная установка. Схема деаэраторной установки.

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.

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

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

В процессе оформления документации студент 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 студентом по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Атомные и тепловые станции» во время инструктажа студентов 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	Стерман Л.С.	Тепловые и атомные электрические станции	Учебник / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. - 4-е изд.,перераб.и доп. - М. : Изд.дом МЭИ, 2008. - 464 с.	8
2	А.Д. Трухний	Основы современной энергетики	Учебник:В 2-х т. Т.1 : Современная теплоэнергетика / Под ред.А.Д.Трухния. - 4-е изд.,перераб.и доп. - М. : Изд.дом МЭИ, 2008. - 472 с	7

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	С. М. Дмитриев	Краткий курс тепломассообмена.	Учеб. пособие.. 2-е изд. испр. Н.Новгород. Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2012	1

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 аэродинамический 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

№	*Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Перечень лицензионного программного обеспечения.*
			49.0.2623.87, бесплатное ПО
5	Бокс Центр коллективного пользования «Центр исследования наноматериалов»	Микроскоп лазерный МКМ с длинноходовым предметным столом	

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» - Нижегородский проектный институт Научно-	1. ПЭВМ – 6 шт. 2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11, Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation)	• *Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware)* • *GNS3 (freeware)* • *Snort (freeware)* • *Wareshark (freeware)*

№	*Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Перечень лицензионного программного обеспечения.*
	исследовательская лаборатория специальной водоочистки и водно-химических режимов		• *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. Изучение проблем качества жидкометаллических теплоносителей.
2. Изучение основ разработки чертежно-технической документации, изучение государственных стандартов и стандартов предприятия.
3. ПГ. Условия эксплуатации, основные требования к конструкции.

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