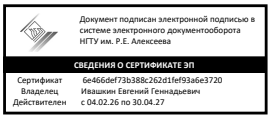
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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»
наименование кафедры



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ М.А. Легчанов
(подпись)

«20» мая 2026 г.

Рабочая программа производственной практики
(вид практики)

Проектная
(тип практики)

Направление подготовки: 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Направленность (программа): «Физико-технические проблемы атомной энергетики»

Квалификация выпускника: *магистр*

очная форма обучения

год приема 2026

г. Нижний Новгород, 2026 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы _производственной (проектной) практики
(вид, тип практики)
_старший 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 _____А.Н. Терёхин
(подпись) *Ф.И.О.*

Рабочая программа производственной (проектной) практики утверждена на заседании совета ИЯЭиТФ
Протокол заседания от «19» мая 2026 г. № 3

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-117/2026

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)
_Бахметьев А.М., начальник департамента научного развития ВАБ – Главный ученый секретарь_____
(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 по получению первичных навыков научно-исследовательской работы в структуре ОП 5
4. Объем практики 6
5. Содержание проектной практики 10
6. Формы отчетности по практике 11
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике 12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике 12
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики 14
10. Материально-техническое обеспечение практики 14
11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов 17
12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий 17

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*
Тип практики - *проектная*
Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*
Время проведения практики: *курс – 1, семестр – 2; курс – 2, семестр – 4*

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 универсальные, общепрофессиональные и 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-5	Готов к решению инженерных задач с использованием прикладного программного обеспечения	ИПКС-5.1. Решает инженерные задачи. ИПКС-5.2. Использует прикладное программное обеспечение	**Знать:** принципы решения инженерных задач с помощью различных информационных компьютерных комплексов. **Уметь:** применять методики проведения технических расчетов по проектам **Владеть:** - навыками решения инженерных задач с использованием прикладного программного обеспечения. .
ПКС-6	Способен к проведению технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности принятых инженерных решений	ИПКС-6.1. Применяет методики проведения технико-экономического расчета.	**Знать:** структуру и методы производственной оценки технологических процессов и технических средств, основы экономического анализа. **Уметь:** применять типовые методики и действующую нормативно-правовую базу для экономических расчетов и представлять их результаты в соответствии со стандартами организации. **Владеть:** практическими навыками сбора и анализа данных для выявления экономической эффективности деятельности организации.
ПКС-8	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-8.2. 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:

1. ОТФ В «Проведение научно -исследовательских и опытно - конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем» 40.011 «Специалист по научно - исследовательским и опытно - конструкторским разработкам»

2. ОТФ В «Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки» 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011 «Специалист по научно - исследовательским и опытно - конструкторским разработкам»	В	Проведение научно - исследовательских и опытно - конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
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

3. Место проектной практики в структуре ОП

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

Разделы ОП: *Проектная практика* относится к разделу М.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-5, ПКС-6, ПКС-8 вместе с проектной практикой

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Код компетенции. Коды индикатора		
		ПКС-5	*ПКС-6*	*ПКС-8*
Экономика и управление производством	1		ИПКС-6.1 ИПКС-6.2	
Методы решения инженерных задач при проектировании энергетических установок	1	ИПКС-5.1 ИПКС-5.2		
Организационно-экономическое обоснование научно-технических разработок	2		ИПКС-6.1 ИПКС-6.2	
Интегрированные прикладные системы	2	ИПКС-5.1		
Экономическая оценка эффективности принятия решений в энергетике	2		ИПКС-6.1	
Ознакомительная практика	2	ИПКС-5.1 ИПКС-5.2		
Специальные главы конструирования ядерных установок	2	ИПКС-5.1 ИПКС-5.2		
Компьютерные технологии в профессиональной деятельности	3			ИПКС-8.1 ИПКС-8.2
Инновационные подходы в проектировании и	3	ИПКС-5.1		

конструировании реакторов АЭС		ИПКС-5.2		
Специальные главы проектирования турбин электрических станций	3	ИПКС-5.1 ИПКС-5.2		
Проектная практика	2, 4	**ИПКС-5.1** **ИПКС-5.2**	**ИПКС-6.1**	**ИПКС-8.2**
Преддипломная практика	4	ИПКС-5.1 ИПКС-5.2		

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

ЗНАТЬ:

– роль и место эксперимента в общем процессе создания оборудования для атомных электростанций;

– материалы, применяемые на АЭС;

– устройство и принцип работы основного оборудования атомных станций;

– законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы;

– основные физические свойства жидкостей и газов;

– общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов;

– возможности использования информационных технологий для решения специальных задач;

– современные методы проектирования техпроцессов и оформления технологической документации.

УМЕТЬ:

– рассчитать температурные поля (поля концентрации веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции атомных энергетических и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена, обеспечения нормального температурного 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 гидрогазодинамических машин;

– проводить гидравлический расчет трубопроводов;

– разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;

– рассчитывать тепломеханические нагрузки, действующие на конструкцию и определятьнапряженно-деформированное состояния конструкции;

– составлять алгоритм решения поставленной задачи;

– классифицировать основное оборудование АЭС.

ВЛАДЕТЬ:

– основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах энергетического оборудования;

– методиками проведения типовых гидродинамических расчетов энергетического оборудования и трубопроводов;

– знаниями, необходимыми для решения аналитических задач различного характера;

– основами фундаментальной подготовки в области организации и планирования теплофизического эксперимента;

– компьютерными технологиями и компьютерными программами в объемах, необходимых для выполнения заданий по проектированию элементов основного оборудования, методиками расчета теплогидравлических характеристик основного оборудования АЭС.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 8 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 12 зачетных единиц. Общая продолжительность 432 академических часа.

4.2. Этапы практики

График *проектной практики* во втором семестре 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	**2**		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики			**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики		**2**	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		**4**	
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	Выбор и обоснование темы проекта		**4**	**15**
2.2	Составление рабочего плана и графика выполнения проекта		**4**	**15**
2.3	Разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)		**4**	**18**
2.4	Составление библиографического списка по теме проектной работы		**2**	**14**
2.5	Описание объекта и предмета проектной работы		**4**	**20**
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области		**5**	**15**
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы		**4**	**15**
2.8	Статистическая и математическая обработка информации		**4**	**15**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**4**		**10**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			**30**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**		
	ИТОГО:	**8**	**39**	**169**
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**		

График *проектной практики* в четвёртом семестре 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	**4**		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики			**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики		**4**	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		**4**	
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	Выбор и обоснование темы проекта		**8**	**14**
2.2	Составление рабочего плана и графика выполнения проекта		**8**	**10**
2.3	Разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)		**8**	**18**
2.4	Составление библиографического списка по теме проектной работы		**8**	**10**
2.5	Описание объекта и предмета проектной работы		**8**	**15**
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области		**8**	**10**
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы		**8**	**10**
2.8	Статистическая и математическая обработка информации		**8**	**15**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**8**		**10**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			**10**
3.3.	Защита отчета по практике	**4**		
	ИТОГО:	**16**	**76**	**124**
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**		

График *проектной практики* во втором семестре 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	**2**	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**4**	
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	**4**	
2.	**Основной этап**	**2**	
2.1	Выбор и обоснование темы проекта	**4**	**15**
2.2.	Составление рабочего плана и графика выполнения проекта	**4**	**15**
2.3.	Разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)	**4**	**18**
2.4	Составление библиографического списка по теме проектной работы	**2**	**14**

2.5	Описание объекта и предмета проектной работы	**4**	**20**
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области	**5**	**15**
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы	**4**	**15**
2.8	Статистическая и математическая обработка информации	**4**	**15**
3.	**Заключительный этап**		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**4**	**10**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		**30**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**	
	ИТОГО:	**47**	**169**
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**	

График *<u>проектной практики</u>* <u>в четвёртом семестре</u> 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	**4**	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**6**	
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	**4**	
2.	**Основной этап**		
2.1	Выбор и обоснование темы проекта	**8**	**14**
2.2.	Составление рабочего плана и графика выполнения проекта	**10**	**10**
2.3.	Разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)	**8**	**18**
2.4	Составление библиографического списка по теме проектной работы	**8**	**10**
2.5	Описание объекта и предмета проектной работы	**8**	**15**
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области	**8**	**10**
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы	**8**	**10**
2.8	Статистическая и математическая обработка информации	**8**	**15**
3.	**Заключительный этап**		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**8**	**10**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		**10**
3.3.	Защита отчета по практике	**4**	
	ИТОГО:	**92**	**124**
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**	

5. Содержание проектной 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)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	*Научно - исследовательский*	Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, определение показателей технического уровня проектных решений. Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта. Оценка инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации проектных решений.	Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергетики и теплофизики)	*Научно - исследовательский*	Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта. Подготовка заданий на разработку проектных решений. Разработка режимов работы и расчет экономических решений при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива. Оценка инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации проектных решений.	

Основные места проведения практики: лаборатории кафедры «АТС» НГТУ, Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт*;* АО «ОКБМ Африкантов».

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

– с организацией научно-исследовательской деятельности лабораторий кафедры «АТС», базовых предприятий Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт*;* АО «ОКБМ Африкантов»;

– с историей развития конкретной научной проблемы, ее роли и местом в изучаемом научном направлении;

– с научными знаниями по проблеме исследования;

– правилами эксплуатации исследовательского оборудования.

Изучить:

– методы проектирования и конструирования деталей и узлов; процессов с использованиемкомпьютерных технологий;

– методы организации проектной работы;

– основные методы проводимого исследования;

– информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

– методы исследования и проведения экспериментальных работ;

– методы анализа и обработки экспериментальных данных.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

– законченную проектно-конструкторскую работу;

– контролировать соответствие разрабатываемого проекта и технической документации заданию и техническим условиям;

– анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений конкретного узла энергетического оборудования;
2. Разработка и подготовка проектно-сметной документации для реализации конкретного проекта, применительно к ВКР;
3. Разработка режимов работы и расчет экономических решений при производстве тепловой иэлектрической энергии;
4. Проектирование рабочего колеса центробежного насоса (методики, блок- схемы, алгоритмы);
5. Проектирование рабочего колеса осевого насоса (методики, блок-схемы, алгоритмы);
6. Проектирование проточной части центробежного насоса;
7. Проектирование проточной части осевого насоса;
8. Проектирование теплообменной поверхности конденсатора;
9. Проектирование теплообменной поверхности парогенератора;
10. Основные подходы, реализуемые при трехмерном моделировании теплогидравлических и массообменных процессов в ТВС различной конструкции в системе Ansys CFX;
11. Трехмерное моделирование теплогидравлических и массообменных процессов в парогенерирующих элементах в системе Star-CD;
12. Трехмерное моделирование теплогидравлических и массообменных процессов в коллекторных узлах теплообменников в программном комплексе «ЛОГОС».

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 от предприятия;
- совместный 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

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

- индивидуальный план работы по выполнению программы учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- отчет по практике с оформленным титульным листом.

В процессе оформления документации магистрант 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 отчёту также могут прилагаться документы, в которых содержатся сведения о результатах работы обучающегося в период прохождения учебной практики (например, тексты статей или докладов, подготовленных магистрантом по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Атомные и тепловые станции» во время инструктажа магистрантов перед началом практики. Отчет по проектной практике за 2 семестр необходимо предоставить не позднее второй учебной недели 3 семестра. Отчет за 4 семестр сдается в последний день 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)	Наименование	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	С.А. Петрицкий, С.Н. Юртаев	Энергетические ресурсы и установки: Учеб.пособие. НГТУ им.Р.Е.Алексеева. Н.Новгород.	2019	211
2	Г.Ф. Быстрицкий	Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии). Учебник - М. КНОРУС.	2013	1
3	С.М. Дмитриев	Основное оборудование АЭС с корпусными реакторами на тепловых нейтронах. Учебник под общ.ред.С.М.Дмитриева. М. Машиностроение.	2013	91
4	А.В. Безносов	Оборудование энергетических контуров с тяжёлыми жидкометаллическими теплоносителями в атомной энергетике. Учеб.пособие. НГТУ им.Р.Е.Алексеева. Н.Новгород.	2012	5

8.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	П.Л. Кириллов	Справочник по теплогидравлическим расчётам в ядерной энергетике. Т.3. Теплогидравлические про цессы 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	Л.С. Стерман	Тепловые и атомные электрические станции. Учебник. 4-е изд.,перераб.и доп. М. Изд.дом МЭИ.	2008	8
4	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

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.

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)

Электронно-библиотечные системы, 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:

№	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	1. Вентилятор высокого давления. 2. Ресиверная емкость.	• Операционная система UbuntuLinux18.01

	лаборатория	3. Инвертор. 4. Набор пневмометрических зондов. 5. КИП. 6. ПЭВМ Pentium III.	(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-исследовательская лаборатория специальной водоочистки и водно-химических режимов	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) • 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)

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

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры:

№	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	ПЭВМ – 14 шт. (процессор Inter® Core™ 2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1.87 GHz, ОЗУ 2 ГБ) с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ	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 пользования «Центр исследования наноматериалов»	Микроскоп лазерный МКМ с длинноходовым предметным столом	

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 как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

1. Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений конкретного узла энергетического оборудования;
2. Разработка и подготовка проектно-сметной документации для реализации конкретного проекта, применительно к ВКР;
3. Разработка режимов работы и расчет экономических решений при производстве тепловой и электрической энергии;
4. Проектирование рабочего колеса центробежного насоса (методики, блок-схемы, алгоритмы);
5. Проектирование рабочего колеса осевого насоса (методики, блок-схемы, алгоритмы);
6. Проектирование проточной части центробежного насоса;
7. Проектирование проточной части осевого насоса;
8. Проектирование теплообменной поверхности конденсатора;
9. Проектирование теплообменной поверхности парогенератора;
10. Основные подходы, реализуемые при трехмерном моделировании теплогидравлических и массообменных процессов в ТВС различной конструкции в системе Ansys CFX;
11. Трехмерное моделирование теплогидравлических и массообменных процессов в парогенерирующих элементах в системе Star-CD;
12. Трехмерное моделирование теплогидравлических и массообменных процессов в коллекторных узлах теплообменников в программном комплексе «ЛОГОС».

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