

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

**Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем высокой**  
**плотности энергии**  
**Выпускающая кафедра «Атомные и тепловые станции»**  
*наименование кафедры*

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ПИШ

А.В. Тумасов

*(подпись)*

« 20 » 06 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Рабочая программа производственной практики**

*(вид практики)*

**Проектная**

*(тип практики)*

Направление подготовки: 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Направленность (программа): «Высокотемпературные газовые ядерные реакторные  
установки»

**Квалификация выпускника: магистр**

**очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2023 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (проектной) практики  
(вид, тип практики)

старший преподаватель кафедры «АТС» Соборнов А.Е.  
(должность) (подпись) Ф.И.О.

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

Протокол заседания от «13» июня 2023 г. № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Дмитриев  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной (проектной) практики утверждена на заседании совета  
ИЯЭиТФ

Протокол заседания от «20» июня 2023 г. № 5

Председатель совета ИЯЭиТФ,  
директор ИЯЭиТФ \_\_\_\_\_ М.А. Легчанов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-250

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая \_\_\_\_\_

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт  
(название организации)

Толстов Е.В., главный специалист БКП 1  
(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	9
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	16
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)
ПК-3	Способен владеть методами моделирования высокотемпературных теплогидравлических процессов в конкретных технических системах, проводить выбор стандартного и проектировать новое оборудование с использованием пакетов прикладных программ и элементов систем автоматизированного проектирования	ИПК-3.1. Владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов ИПК-3.3. Использует современные пакеты прикладных программ и элементы систем автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы решения инженерных задач с помощью различных информационных компьютерных комплексов. <b>Уметь:</b> применять методики проведения технических расчетов по проектам <b>Владеть:</b> навыками решения инженерных задач с использованием прикладного программного обеспечения.
ПК-7	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-7.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> принципы использования искусственного интеллекта при разработке элементов и конструкций энергетического оборудования <b>Уметь:</b> применять основные информационные системы при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач. <b>Владеть:</b> 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 обобщенную трудовую функцию (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	Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция
-------	-----------------------------	------------------

наименование ПС	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

### 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 ПК-3, ПК-7 вместе с проектной практикой

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Код компетенции. Коды индикатора	
		ПК-3	ПК-7
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках	2	3.1, 3.3	
Компьютерные технологии в профессиональной деятельности	3		7.1, 7.2
Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР	3	3.2, 3.3	7.2
Инновационные подходы в проектировании и конструировании реакторов АЭС	3	3.1	
Специальные главы проектирования турбомашин для реакторных установок	3	3.1	
<b>Проектная практика</b>	<b>2,4</b>	<b>3.1, 3.3</b>	<b>7.2</b>
Преддипломная практика	4	3.1, 3.3	
Специальные главы конструирования ядерных установок	1,2	3.1, 3.3	

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 теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты;

- рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течениях 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 определять напряженно-деформированное состояние конструкции;
- составлять алгоритм решения поставленной задачи;
- классифицировать основное оборудование АЭС.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- основами расчета процессов теплопереноса 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 – 6 недель, из них 2 недели во 2-ом семестре, 4 недели – в 4-ом.

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа, из них 3 зачетные единицы (108 часов) во 2-ом семестре, 6 зачетных единиц (216 часов) – в 4-ом.

4.2. Этапы практики

**График проектной практики во втором семестре при прохождении практики в профильной организации**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		<i>Контактная работа с рук-лем от кафедры</i>	<i>Контактная работа с рук-лем от проф.орг- ции</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>			
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	
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>			
2.1	Выбор и обоснование темы проекта		4	5
2.2	Составление рабочего плана и графика выполнения проекта		4	5
2.3	Разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)		4	6
2.4	Составление библиографического списка по теме проектной работы		2	4
2.5	Описание объекта и предмета проектной работы		4	10
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области		4	5
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы		4	5
2.8	Статистическая и математическая обработка информации		4	5
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4		5
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			10
3.3.	Защита отчета по практике	2		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>62</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

**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
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	<b>4</b>		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики			<b>2</b>
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики		<b>4</b>	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		<b>4</b>	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		<b>4</b>	
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>			
2.1	Выбор и обоснование темы проекта		<b>8</b>	<b>14</b>
2.2	Составление рабочего плана и графика выполнения проекта		<b>8</b>	<b>10</b>
2.3	Разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)		<b>8</b>	<b>18</b>
2.4	Составление библиографического списка по теме проектной работы		<b>8</b>	<b>10</b>
2.5	Описание объекта и предмета проектной работы		<b>8</b>	<b>15</b>
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области		<b>8</b>	<b>10</b>
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы		<b>8</b>	<b>10</b>
2.8	Статистическая и математическая обработка информации		<b>8</b>	<b>15</b>
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	<b>8</b>		<b>10</b>
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			<b>10</b>
3.3.	Защита отчета по практике	<b>4</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>124</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>216</b>	

**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
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	<b>2</b>	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		<b>2</b>
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	<b>4</b>	
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	<b>4</b>	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>	<b>2</b>	
2.1	Выбор и обоснование темы проекта	<b>4</b>	<b>5</b>
2.2.	Составление рабочего плана и графика выполнения проекта	<b>4</b>	<b>5</b>
2.3.	Разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)	<b>4</b>	<b>6</b>
2.4	Составление библиографического списка по теме проектной работы	<b>2</b>	<b>4</b>



2.5	Описание объекта и предмета проектной работы	4	10
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области	4	5
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы	4	5
2.8	Статистическая и математическая обработка информации	4	5
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4	5
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		10
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>46</b>	<b>62</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>108</b>

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

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
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	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>		
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
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
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	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>92</b>	<b>124</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>216</b>

### 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)
В рамках ФГОС ВО			
40 Сквозные виды профессиональной	Научно-исследовательский	Разработка новых методов экспериментального и	- тепловые процессы, протекающие в

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
деятельности в промышленности		<p>расчетно-теоретического исследований тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов.</p> <p>Разработка новых методов исследования высокотемпературных процессов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений.</p>	<p>устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, в том числе по тематике высокотемпературных газовых реакторов, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии</p>
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергии и теплофизики)	<i>Научно-исследовательский</i>	<p>Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, определение показателей технического уровня проектных решений.</p> <p>Разработка новых методов экспериментального и расчетно-теоретического исследований тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов.</p>	<p>- тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, в том числе по тематике высокотемпературных газовых реакторов, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии;</p> <p>- атомные электрические станции;</p> <p>- термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.</p>
	<i>Проектный</i>	Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта.</p> <p>Подготовка заданий на разработку проектных решений</p> <p>3D-моделирование теплофизических процессов и расчетное обоснование конструктивных решений в элементах энергетического оборудования</p>	

Основные места проведения практики: лаборатории кафедры «АТС» НГТУ, такие как «Научно-исследовательская лаборатория теплогидравлики ЯЭУ нового поколения», экспериментальная лаборатория «Моделирование гидродинамики высокотемпературных газовых реакторов»; бюро комплексного проектирования Нижегородского филиала АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт; научно-исследовательский испытательный комплекс и конструкторские отделы АО «ОКБМ Африкантов».

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с организацией научно-исследовательской и проектной 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 проектного оборудования;
- с оборудованием, измерительными приборами и контрольно-испытательной техникой на предприятии;
- с техникой безопасности и охраной труда.

**Изучить:**

- методы проектирования и конструирования деталей и узлов; процессов с использованием компьютерных технологий;
- методы организации проектной работы;
- информационные технологии в научных исследованиях и проектной деятельности, 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;
- расчётные и проектно-конструкторские работы согласно плана-графика прохождения практики;
- 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. Проектирование проточной части главного циркулятора ВТГР.
4. Проектирование теплообменного оборудования ВТГР.
5. Основные подходы, реализуемые при трехмерном моделировании теплогидравлических и массообменных процессов в ТВС ВТГР в «ЛОГОС АТОМ».
6. Трехмерное моделирование теплогидравлических и массообменных процессов в теплообменном оборудовании в «ЛОГОС АТОМ».
7. Трехмерное моделирование теплогидравлических и массообменных процессов в коллекторных узлах теплообменников в «ЛОГОС АТОМ».

## **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.М. Дмитриев	Основное оборудование АЭС с корпусными реакторами на тепловых нейтронах. Учебник под общ. ред. С.М. Дмитриева. М. Машиностроение.	2013	91
2	Г.Ф. Быстрицкий	Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии). Учебник - М. КНОРУС.	2013	1
3	Н.Г. Абросимов	Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР: Учеб. пособие; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Б.и.]	2014	10

### 8.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	П.Л. Кириллов	Справочник по теплогидравлическим расчётам в ядерной энергетике. Т.1: Теплогидравлические процессы в ЯЭУ. Под общ. ред. П.Л. Кириллова. - М.: ИздАТ	2014	28
		Справочник по теплогидравлическим расчётам в ядерной энергетике. Т.2: Ядерные реакторы, теплообменники, парогенераторы. Под общ. ред. П.Л. Кириллова. - М.: ИздАТ	2013	17
		Справочник по теплогидравлическим расчётам 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	2010	12
2	Л.С. Стерман	Тепловые и атомные электрические станции. Учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М. Изд. дом МЭИ.	2008	8
3	В.П. Сметанников	Проектирование энергетических установок с высокотемпературными газоохлаждаемыми реакторами. Под ред. И.Я. Емельянова. - М.: Энергоиздат	1981	4

### 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.

**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](http://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
2	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория систем управления защитой	Стенд СТ-965 (для испытаний ИМ КГ).	
3	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория вибропрочностных характеристик	Двухкомпонентный вибростенд ВС-2К-1000	
4	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория механических характеристик	Испытательная разрывная машина МИУ-200.1 КТ	
5	Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт, бюро комплексного проектирования	1. ПЭВМ – 6 шт.	Корпоративное ПО

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	Доска меловая; ПЭВМ – 14 шт. IRU на базе Intel(R) Core(TM) i5 11400 2,6 GHz, 16 Гб ОЗУ, 480 SSD, РФ	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023) Astra Linux (Orel) 2.12.432; P7 Офис (с/н 5260001439) Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная); Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, <a href="http://get.adobe.com/reader">//get.adobe.com/reader</a> , бесплатное ПО; Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.
3	5114а Лаборатория «Комплекс экспериментальных теплофизических стендов»	Теплофизический стенд ФТ-1	

4	Бокс Научно-исследовательская лаборатория теплогидравлики ЯЭУ нового поколения	Экспериментальная установка – высоконапорный аэродинамический стенд. Ресиверная емкость. Инвертор. Газоанализатор. Газовый расходомер. Набор пневмометрических зондов. КИП. ПЭВМ Intel Core (TM) 2 Duo E7400. Экспериментальная установка по исследованию смешения потоков жидкостей в элементах ЯЭУ	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023) Astra Linux (Orel) 2.12.432; P7 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 (СОП) Экспериментальная лаборатория «Моделирование гидродинамики высокотемпературных газовых реакторов	Компактный суперкомпьютер Cray CX1 с оперативной памятью 384 Гб и производительностью 10 <sup>12</sup> операций в секунду. Высоконапорный аэродинамический стенд Стенд исследования перемешивания неизоэнтальпических потоков газа в нижнем собирающем коллекторе высокотемпературных газовых реакторов 3D-принтеры DESIGNERPRO250	комплекс CFD-программ (ЛОГОС-Тепло, ЛОГОС-Аэро-гидро)

## 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 участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления 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. Проектирование проточной части главного циркулятора ВТГР.
4. Проектирование теплообменного оборудования ВТГР.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет 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. Zoom Video Communications
2. TrueConf Server Free

**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*