

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 «Ядерные реакторы и энергетические установки»

**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директор ПИШ**  
\_\_\_\_\_ А.В. Гумасов  
*(подпись) (ф. и. о.)*  
10 июня 2024 г.

**Рабочая программа производственной практики**  
*(вид практики)*  
**Преддипломная практика**  
*(тип практики)*

Направление подготовки/специальность: 14.04.02 "Ядерные физика и технологии"  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность: "Ядерное топливо и основное оборудование высокотемпературных газовых реакторов"  
*профиль/программа/специализация*

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2024 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

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

д.т.н. профессор  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В.Андреев  
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (преддипломной практики) рассмотрена на заседании кафедры «Ядерные реакторы и энергетические установки»

Протокол заседания от «04»июня 2024 г. №10  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В.Андреев  
Ф.И.О.

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

Протокол заседания от «06» июня 2024г. №2

Председатель УМС,  
директор ИЯЭиТФ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.А. Легчанов  
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером \_\_РППм-247/2024\_\_

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

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

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

Орехова Е.Е., инженер 2 категории  
(Ф.И.О., должность представителя организации) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

2) АО «ОКБМ Африкантов»  
(название организации)

Полуничев В.И., д.т.н., профессор,  
главный специалист судовым РУ, региональной и малой энергетике  
(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	5
4.	Объем практики	8
5.	Содержание практики	10
6.	Формы отчетности по практике	12
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	13
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	13
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	14
10.	Материально-техническое обеспечение практики	15
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	18
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	19
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	20

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – преддипломная

Время проведения практики: семестр 4

Форма проведения практики –концентрированная.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Достижения компетенций
ПК-1.	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа экологической безопасности при проектировании и реализации проектов	ИПК-1.1. Проводит проектирование, расчет, реализацию проектов физических установок, формулирует технические задания. ИПК-1.2. Использует информационные технологии и пакеты прикладных программ, знания методов анализа экологической безопасности.	<b>Знать:</b> методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики. <b>Уметь:</b> применять методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики. <b>Владеть:</b> навыками анализа эколого-экономической эффективности с применением современных программных средств при проектировании объектов ядерной энергетики
ПК-2.	Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ, исследование теплофизических процессов и свойств реакторных материалов	ИПК-2.1. Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ. ИПК-2.2. Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современного оборудования ЯЭУ	<b>Знать:</b> современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов. <b>Уметь:</b> проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем с использованием современных методик расчета. <b>Владеть:</b> навыками концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов
ПК-4.	Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике	ИПК-4.1. Проектирует, создаёт и внедряет новые продукты и системы в области ядерных технологий. ИПК-4.2. Использует теоретические знания в реальной инженерной практике.	<b>Знать:</b> систему и технологию внедрения новых продуктов в области ядерных технологий <b>Уметь:</b> самостоятельно разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по внедрению новых продуктов в области ядерных технологий <b>Владеть:</b> навыками законченных проектно-конструкторских работ
ПК-6.	ПК-6. Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий,	ИПК-6.1. Проводит анализ и определяет меры безопасности для новых установок и технологий в соответствии с	<b>Знать:</b> отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы

учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	требованиями законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам. ИПК-6.2. Использует законы в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другие нормативные акты.	<b>Уметь:</b> самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами <b>Владеть:</b> навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам
---	--	--

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

Прохождение производственной практики (преддипломной практики) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции: (ОТФ) В (ПС) 24.028 «Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки», (ОТФ) А (ПС) 24.104 «Инженер-проектировщик систем ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии»:

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	Контроль обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях	В/01.7	7
24.104 «Инженер-проектировщик систем ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии»	А	Разработка проектной и рабочей документации в части обеспечения ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	7	Выполнение расчетного обоснования проектных решений в части ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	А/04.7	7

## 3. Место практики в структуре ОП

Производственная практика (преддипломная практика) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** производственная практика (преддипломная практика) относится к разделу Б.2 Практика

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций** ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6 вместе с производственной практикой (преддипломной практикой)



теплофизических процессов и свойств реакторных материалов																		
ПК-4 Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике					И П К 4.1		И ПК 4.2	И ПК 4.2				ИПК 4.1 ИПК 4.2		ИПК 4.1 ИПК 4.2			И ПК 4.1 И ПК 4.2	И ПК 4.1 И ПК 4.2
ПК-6 Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	ИПК 6.1	ИПК 6.1	И ПК 6.1 И ПК 6.2		И П К 6.1						И ПК 6.2	И ПК 6.1 И ПК 6.2	ИПК 6.1	ИПК 6.1	ИПК 6.1 ИПК 6.2		И ПК 6.1 И ПК 6.2	И ПК 6.1 И ПК 6.2

### 3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной практики (преддипломной практики)

**ЗНАТЬ** методы патентного поиска, специальную терминологию при работе с научно-технической информацией в профессиональной области, основные законы, принципы и методы естественно-научных дисциплин, основные статистические методы анализа и обработки данных, основные положения теории тепломассобмена, свойства материалов, особенности реакторов различного типа, основы ядерной и радиационной безопасности, основы численных методов и методов 3D моделирования оборудования ЯЭУ, правила оформления конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; права и обязанности специалиста среднего звена при выполнении программы практики.

**УМЕТЬ** проводить патентный поиск по тематике исследования, анализировать научно-техническую информацию, используя основные законы, принципы и методы естественно-научных дисциплин, применять статистические методы анализа и обработки данных при решении практических задач, анализировать и выбирать оптимальные конструктивные решения при проектировании оборудования ЯЭУ, проводить гидродинамические, тепловые, нейтронно-физические расчеты процессов в ЯЭУ; использовать программные средства и сетевые технологии для решения практических задач производства; использовать на практике, в профессиональной деятельности теоретические знания, приобретённые в процессе обучения.

**ВЛАДЕТЬ** навыками сбора, анализа, систематизации научно-технической информации, навыками статистической обработки данных, патентного поиска, численного, 3D моделирования оборудования, процессов в ЯЭУ с применением компьютерных технологий, навыками эксплуатации приборов, оборудования, испытательных стендов; навыками организации работы в коллективе.

3.3. Преддипломная практика необходима для написания ВКР.

#### 4. Объем практики

##### 4.1. Продолжительность практики –6 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа, из них

##### 4.2. Этапы практики

**График производственной практики (преддипломной практики)  
при прохождении практики на кафедре и в лабораториях НГТУ, специальных  
образовательных пространствах:**

**Экспериментальная лаборатория «Моделирование гидродинамики высокотемпературных  
газовых реакторов»;**

**Экспериментальная лаборатория «Исследование ионизирующих излучений»;  
Центр устойчивого развития и ESG-трансформации в 4 семестре**

№№ 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>	<b>8</b>	<b>6</b>
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, технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	4	-



<b>2.</b>	<b>Производственный этап.</b>	<b>64</b>	<b>204</b>
2.1	Ознакомление с работой научно-исследовательских и проектных подразделений кафедры	10	20
2.2	Изучение производственных и технологических процессов лабораторий кафедры	17	40
2.3	Участие в разработке и сопровождении конструкторской документации	10	20
2.4	Выполнение экспериментальных и теоретических исследований в составе научного коллектива, апробация результатов, оформление отчетности	17	44
2.5	Работа на кафедре с выполнением обязанностей техника, инженера	10	60
2.6	Выполнение индивидуального задания.	-	20
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>14</b>	<b>28</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	8	20
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	4	8
3.3.	Защита отчета по практике	2	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>86</b>	<b>238</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>324</b>	

**График производственной практики (преддипломной практики)  
при прохождении практики в профильной организации в 4 семестре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук- лем от кафедры	Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ии	Самостояте льная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный этап)</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
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	2
1.4.	Оформление пропусков на предприятия	-	2	-
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	-	4	-
<b>2.</b>	<b>Производственный этап.</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>204</b>
2.1	Ознакомление со структурой предприятия, его подразделениями, ознакомление с работой научно-исследовательских и проектных подразделений предприятия	-	10	20
2.2	Изучение производственных и технологических процессов предприятия	-	15	40
2.3	Участие в разработке и сопровождении конструкторской документации	-	10	20
2.4	Выполнение экспериментальных и теоретических исследований в составе производственного коллектива, апробация результатов, оформление отчетности	-	15	44

2.5	Работа в цехе (отделе) в должности специалиста среднего звена	-	10	60
2.6	Выполнение индивидуального задания.	-	-	20
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4	4	20
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	2	2	8
3.3.	Защита отчета по практике	2	-	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>74</b>	<b>238</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>324</b>	

### 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)
<b>В рамках ФГОС ВО</b>			
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных реакторов и материалов)	<i>Научно-исследовательский</i>	Создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных энергетических установках.	-атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, реакторные материалы и теплоносители;
		Разработка методов повышения безопасности ядерных установок, материалов и технологий.	-перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок, системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую;
	<i>Проектный</i>	Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта.	-ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду;
		Формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности.	-математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области реакторной физики, ядерных реакторов, ядерных материалов, физические и математические модели процессов в ядерных установках,
		3D-моделирование и расчетное обоснование конструктивных решений при проектировании оборудования ядерных	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		энергетических установок	распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы; -обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
<b>В рамках требований работодателя</b>			
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных реакторов и материалов)	<i>Проектный</i>	Создание продуктов нового поколения с применением технологий цифрового проектирования	- тепловые процессы, связанные с транспортом энергии, теплообменом и термическими явлениями в различных объектах атомной энергетики; - физические установки и теплогидравлические процессы для выработки, преобразования и использования энергии;
		Обеспечение исправности и бесперебойной работы КИПиА на предприятиях	- физические установки и теплогидравлические процессы для выработки, преобразования и использования энергии; - процессы контроля, управления, защиты и диагностики состояния физических установок; - информационные и управляющие системы на предприятиях ядерной промышленности, а также других отраслей

Основные места проведения практики: НГТУ, кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки», Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект», АО «АСЭ», АО «ОКБМ Африкантов», специальные образовательные пространства НГТУ им. Р.Е. Алексеева:

Экспериментальная лаборатория «Моделирование гидродинамики высокотемпературных газовых реакторов»;

Экспериментальная лаборатория «Исследование ионизирующих излучений»;

Центр устойчивого развития и ESG-трансформации

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с процессами проектирования и изготовления оборудования ЯЭУ ВТГР;
- с измерительными приборами и контрольно-испытательной техникой предприятия;
- с производственной и технологической деятельностью предприятия;
- системой стандартизации и контроля качества продукции;
- организацией обучения и подготовки кадров;
- техникой безопасности и охраной труда

### **Изучить:**

- расчетные и проектные методики проектирования и изготовления оборудования ЯЭУ ВТГР

- основные стенды, приборы и оборудование ЯЭУ ВТГР;
- технику безопасности и охрану труда на предприятии;

### **Выполнить:**

- поиск технологической, конструкторской, научной информации в рамках производственных задач, решаемых на предприятии;
- расчет и проектирование оборудования ЯЭУ ВТГР с применением современных компьютерных технологий и программных кодов;
- оформление документов, технических требований, отчетов предприятия в соответствии со стандартом предприятия;
- ремонт и техническое обслуживание оборудования, приборов, испытательных стендов предприятия;

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

Собрать материал по теме ВКР.

### **Темы индивидуальных заданий:**

1. Нейтронно-физические характеристики ВТГР;
2. Конструктивные особенности реакторов ВТГР;
3. Проблемы захоронения радиоактивных отходов ЯЭУ;
4. Актуальные тенденции и проблемы развития ВТГР;
5. Методы и программы нейтронно-физических расчетов ВТГР;
6. Эксперименты по изучению нейтронно-физических особенностей реакторов ВТГР;
7. Проблемы и пути повышения конкурентоспособности ЯЭУ с ВТГР;
8. Принципиальные схемы ЯЭУ с ВТГР;
9. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ ВТГР;
10. 3D Моделирование оборудования и систем ВТГР;
11. Условия эксплуатации оборудования в ЯЭУ ВТГР;
12. Реакторы модульного типа: особенности конструкции и эксплуатации;
13. Особенности проектирования вспомогательного оборудования ЯЭУ ВТГР;
14. Проектирование и эксплуатация биологической защиты;
15. Проектирование коммуникаций систем ЯЭУ ВТГР.
16. Топливо и теплоносители ЯЭУ ВТГР.

## **6. Формы отчетности по практике**

Производственная практика считается завершенной при выполнении студентом требований практики в полном объеме. **Форма** промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Отчетные документы по практике:

- утверждённый руководителем практики индивидуальный план работы с подписью студента о выполнении;
- отчет по практике, оформленный в соответствии с требованиями СК-СТО1-У-37.3-16-11.

Стандарт организации. Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов.

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист
- введение с указанием целей и задач производственной практики; дату начала и окончания практики, место прохождения практики
- основную часть, содержащую производственно-технологическую структуру предприятия, перечень работ, выполненных студентом во время прохождения практики;
- заключение, содержащее навыки и умения, приобретённые студентом во время прохождения практики.
- список литературы, других информационных ресурсов;
- содержание;

- приложения (иллюстрации, схемы, графики, таблицы);

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Ядерные реакторы и энергетические установки» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерная физика и технологии» и оглашаются во время инструктажа студентов перед началом практики. Срок сдачи зачета с оценкой не позднее одной недели 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	Африкантов И.И.	Судовые атомные паропроизводительные установки (основы проектирования)	Под ред. Н. М. Синева. - Л. : Судостроение, 1965. - 376 с.	15
2	Сухарев Ю.П	Физика ядерных реакторов	Учебное пособие, Нижний Новгород, НГТУ, 2012.—640 с.	43
3	Сухарев Ю.П.	Нейтронно-физические характеристики ВТГР. Особенности, обоснование	Учебное пособие, Нижний Новгород, НГТУ, 2014, — 958 с.	9
4	Сухарев Ю.П	Топливо ВТГР. Обращение с топливом. Топливные циклы	Учебное пособие, Нижний Новгород, НГТУ, 2014, — 958 с.	9
5	С.А. Петрицкий, С.Н. Юртаев	Энергетические ресурсы и установки.	Учеб.пособие. НГТУ им.Р.Е.Алексеева. Н.Новгород. 2019	211

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Баскаков А.П.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Изд. Дом "Бастет", 2013. - 367 с	10
2	Эшби М.	Конструкционные материалы. Полный курс	Изд.дом "Интеллект", 2010. - 672 с..	14
3	А.Д. Трухний	Основы современной энергетики. Учебник: В	Под ред. А. Д. Трухния. - 4-е изд.	7

		2-х т. Т.1 : Современная теплоэнергетика	перераб. и доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 472 с	
--	--	--	--	--

### 8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

Сайт научно-технической библиотеки (НТБ):

- главная страница НТБ: <https://www.nttu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy/>;

- электронная библиотека НГТУ: <https://library.nttu.ru/megapro/web/>;

- библиотека электронных учебников: <http://fdp.nttu.ru/книжная-полка/>.

На странице «Ресурсы» сайта НТБ по соответствующим вкладкам возможен доступ к необходимым ресурсам на следующих страницах:

- «Электронная библиотека» по вкладке «Электронный каталог НГТУ»;

- «Книжная полка» по вкладке «Библиотека электронных учебников»;

- «Электронно-библиотечная система «Лань» по вкладке «ЭБС «Лань»;

- «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека» по вкладке «ЭБС «Консультант студента»;

- «ЮРАЙТ – образовательная платформа» по вкладке «ЭБС «Юрайт».

Кроме того, со страницы «Ресурсы» сайта НТБ возможен доступ к информационно-аналитическим платформам с информацией о ведущих международных научных публикациях WebofScience: <https://www.webofscience.com/> и Scopus: <https://www.scopus.com/>, а также к реферативным журналам, выбранным из баз данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) и выписываемым НТБ.

С компьютеров специализированных аудиторий НТБ (ауд. 2201, 2210, 6162) возможен доступ к внешним ресурсам:

- профессиональным справочным системам «Кодекс», «Гарант», «КонсультантПлюс», «Техэксперт»;

- Федеральному информационному фонду стандартов ФГУП «Стандартинформ».

С компьютеров сети НГТУ возможен доступ к базам данных, журналам и коллекциям электронных книг таких зарубежных издательств, как:

- платформа НЭИКОН, включающая 10 издательств: <https://arch.neicon.ru/xmlui/>;

- Elsevier (журналы Freedom Collection): <https://www.sciencedirect.com/>;

- SpringerNature (журналы и коллекции электронных книг): <https://link.springer.com/>;

- Wiley (полнотекстовая коллекция журналов): <https://onlinelibrary.wiley.com/>;

- Questel (база данных патентного поиска OrbitIntelligencePremium).

В свободном доступе находятся:

- научная электронная библиотека ELIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;

- научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: <https://cyberleninka.ru/journal>;

- электронно-библиотечная система издательства «Наука»: <https://www.libnauka.ru/>;

- информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru/>.

## 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, профессиональные 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 MSDN AAD 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 DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);

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

5. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)

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» (Периодические издания): <http://e.lanbook.com>;

3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>;

4. Научная электронная библиотека: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);

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

## **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

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

При проведении практики на кафедре используются указанные далее в таблице материально-технически оснащенные аудитории и лаборатории:

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	ауд. 6566 Центр устойчивого развития и ESG-трансформации	1. Интерактивная панель Smart SBID-MX286 (в составе интерактивной панели SBID-MX086 с ключом активации SMART LearningSuite) 2. Флипчарт магнитно-маркерный 70x100 см на роликах 3. Карта мира (фанера, пробка) с нанесением объектов (с подсветкой); 4. Переносной Ноутбук Samsung NP300E5A-S0HRU, монитор 15" – 1 шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023) P7 office( C/н 5260001439) Adobe Acrobat Reader DC-Russian( ПроприетарноеПО) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL) YandexBrowser (свободное ПО)
2	ауд. 5217 Экспериментальная лаборатория «Исследование ионизирующих излучений»	1. Интерактивная панель 2. Сцинтилляционный гамма-спектрометр 3. КомпьютерHPIntel® Core™ i3-9100 CPU @ 3.60GHz 3.60 GHz 8 Gb -13 шт.	1. ОС Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная 2. Программа обработки спектров гамма-излучения «Гамма СЦ Базовая» 3. Информационно-справочная программа ИСС «Нуклиотека»
3	Бокс (СОП) Экспериментальная лаборатория «Моделирование гидродинамики высокотемпературных газовых реакторов»	Компактный суперкомпьютер Cray CX1 с оперативной памятью 384 Гб и производительностью 1012 операций в секунду. 3D-принтеры DESIGNERPRO250	1. Комплекс CFD-программ (ЛОГОС-Тепло, ЛОГОС-Аэро-гидро)
4	ауд.5214 Информационно-образовательный центр	1. Доска меловая; 2. 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. ОС Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная; 2. Распространяемоепосвободнойлицензии: - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, SunMicrosystemsInc. 2000-2007, свободное ПО; - AdobeAcrobatReader DC, версия 2015.010.20060, <a href="https://get.adobe.com/reader">https://get.adobe.com/reader</a> , бесплатное ПО; - GoogleChrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; - MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.
5	5210 Учебная аудитория	1. Доска меловая; 2. Ноутбук HP Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz 2.00 GHz 8 Gb; 3. Мультимедийный проектор потолочный Epson EB-X500; 4. Экран.	1. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSparkPremium, договор №Tr1 13003 от 25.09.14); 2. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic; 3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) 4. Распространяемое по свободной лицензии: - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, SunMicrosystemsInc.



№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
			- GoogleChrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО. 5. Adobe Acrobat Reader DC-Russian.
6	51146 Лаборатория теплофизических исследований	1. Доска меловая; 2. Доска маркерная; 3. Стенды ФТ-100, ФТ-101; 4. Компрессор.	
7	5220 Учебная аудитория	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор потолочный ViewSonic PJD5553LWC; 3. Ноутбук HP Pavilion 259 G6 Notebook PC; 4. Экран для проецирования изображения;	1. Windows 10 Pro (Лицензия на ПО в комплекте с ноутбуком); 2. MicrosoftOffice 2010 (Номер лицензии 1632408076711620000); 3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021).

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	АО «ОКБМ Африкантов» Аэродинамическая лаборатория	1. Вентилятор высокого давления. 2. Резервная емкость. 3. Инвертор. 4. Набор пневмометрических зондов. 5. КИП. 6. ПЭВМ Pentium III.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система UbuntuLinux 18.01 (freeware)</li> <li>• GNS3 (freeware)</li> <li>• Snort (freeware)</li> <li>• Waresnark (freeware)</li> <li>• OpenVPN (freeware)</li> <li>• Libre Office (freeware)</li> <li>• Outpost Firewall Free (freeware)</li> <li>• Bro Network Security Monitor (freeware)</li> <li>• Security Onion (freeware)</li> <li>• Radmin VPN (freeware)</li> <li>• IP scanner (freeware)</li> <li>• Nemesis (freeware)</li> <li>• Eycercap (freeware)</li> </ul>
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	Испытательная разрывная машина МИУ-200.1 КТ	

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	лаборатория механических характеристик		
6	Нижегородский филиал – АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт Научно-исследовательская лаборатория специальной водоочистки и воднохимических режимов	1. ПЭВМ – 6 шт. 2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11, Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система UbuntuLinux 18.01 (freeware)</li> <li>• GNS3 (freeware)</li> <li>• Snort (freeware)</li> <li>• Waresshark (freeware)</li> <li>• OpenVPN (freeware)</li> <li>• Libre Office (freeware)</li> <li>• Outpost Firewall Free (freeware)</li> <li>• Bro Network Security Monitor (freeware)</li> <li>• Security Onion (freeware)</li> <li>• Radmin VPN (freeware)</li> <li>• IP scanner (freeware)</li> <li>• Nemesis (freeware)</li> <li>• Eycerap (freeware)</li> </ul>

## 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-соборания 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. Ознакомление с лабораторной базой ИЯЭиТФ. Изучение методических указаний к выполнению лабораторных работ, лабораторных установок, их устройств.

2. Ознакомление с научными разработками в рамках направления подготовки.

3. Аналитический обзор научно-технической информации в атомной отрасли.

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 ПИШ

*(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*