

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 «Ядерные реакторы и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института

\_\_\_\_\_ М.А. Легчанов.  
(подпись)

10 июня 2024 г.

**Рабочая программа производственной практики**

*(вид практики)*

**Проектная практика**

*(тип практики)*

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

Направленность: "Ядерные реакторы и энергетические установки"  
*профиль/программа/специализация*

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

Год начала подготовки 2023, 2024

г. Нижний Новгород, 2024 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

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

д.т.н. профессор  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Андреев В.В.  
Ф.И.О.

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

Протокол заседания от 04 июня 2024 г № 10

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Андреев В.В.  
Ф.И.О.

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

Протокол заседания от 06 июня 2024 г. № 2

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППМ-204/2024

Начальник ОПиТ

Е.В. Троицкая

\_\_\_\_\_  
(дата)

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 по 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	6
4.	Объем практики	9
5.	Содержание практики	11
6.	Формы отчетности по практике	13
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	15
10.	Материально-техническое обеспечение практики	16
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 – *проектная*

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: *2 курс, 4 семестр*

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

2.1. В результате прохождения производственной (проектной) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и 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
ПКС -1	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	ИПКС-1.1 – Проводит проектирование, расчет, реализацию проектов физических установок, формулирует технические задания. ИПКС-1.2 - Использует информационные технологии и пакеты прикладных программ, знания методов анализа эколого-экономической эффективности.	<b>Знать:</b> методику расчета при проектировании физических установок, методику формирования технического задания. <b>Уметь:</b> применять методику расчета при проектировании физических установок, методику формирования технического задания. <b>Владеть:</b> современными программными средствами при проектировании объектов ядерной энергетики
ПКС-2	Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов	ИПКС-2.1 - Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов. ИПКС-2.2 – Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов	<b>Знать:</b> методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем. <b>Уметь:</b> проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем. <b>Владеть:</b> методиками проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современными программными комплексами проектирования и расчета
ПКС-4	Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике	ИПКС-4.1 - Проектирует, создаёт и внедряет новые продукты и системы в области ядерных технологий. ИПКС-4.2 – Использует теоретические знания в реальной инженерной	<b>Знать:</b> требования к разработке и оформлению проектной и рабочей технической документации. <b>Уметь:</b> самостоятельно

		практике.	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию. <b>Владеть:</b> навыками создания новых продуктов в области ядерных технологий.
ПКС-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	ИПКС-6.1 – Проводит анализ и определяет меры безопасности для новых установок и технологий в соответствии с требованиями законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам. ИПКС-6.2 - Использует законы в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другие нормативные акты.	<b>Знать:</b> отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы. <b>Уметь:</b> проводить анализ и определять меры безопасности в соответствии 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
ПКС-8.	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-8.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПКС-8.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области <b>Уметь:</b> работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике

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

Прохождение производственной практики (проектной) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию (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»:

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

### 3. Место практики в структуре ОП

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

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

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК-2, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-6, ПКС-8 вместе с производственной (проектной практикой)**

	Специальные материалы и защищенность ядерного топливного цикла	Основы ядерного нераспространения и безопасного обращения с ядерными материалами	Методология научного познания	Гидродинамика и теплообмен	Дополнительные главы по инженерным расчетам и проектированию ядерных энергетических установок	Физическая теория реакторов	Автоматизированные системы управления атомных электростанций	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок	Принципы и средства обеспечения безопасности	Специальные вопросы проектирования, эксплуатации и утилизации судовых ЯЭУ	Менеджмент и маркетинг	Компьютерные технологии	Основы ядерных технологий	Основы информационной безопасности критических технологий	Интегрированные прикладные системы	Математические методы обработки экспериментальных данных	Специальные методы измерений и контроля	Методы и приборы физических измерений	Проектная практика	Научно-исследовательская работа	Научно-исследовательская работа	Преддипломная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>	<b>2</b>	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2-3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1-3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.3										УК 2.2 УК 2.4												УК 2.1 УК 2.2 УК 2.3 УК 2.4 УК 2.5
ПКС -1 – Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-								ПКС 1.2			ПКС 1.2	ПКС 1.2	ПКС 1.1 ПКС 1.2						ПК С 1.1 ПК С 1.2			ПК С 1.1 ПК С 1.2	ПКС 1.1 ПКС 1.2

экономической эффективности при проектировании и реализации проектов																							
ПКС-2 - Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов			ПКС 2.1 ПКС 2.2	ПКС 2.1 ПКС 2.2	ПК С 2.1 ПК С 2.2		ПКС 2.1 ПКС 2.2	ПКС 2.2	ПКС 2.1 ПКС 2.2		ПКС 2.2	ПКС 2.2		ПКС 2.2	ПКС 2.2	ПКС 2.2	ПКС 2.1 ПКС 2.2	ПК С 2.1 ПК С 2.2			ПК С 2.1 ПК С 2.2	ПКС 2.1 ПКС 2.2	
ПКС-3 - Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании		ПК С 3.1 ПК С 3.2	ПК С 3.1 ПК С 3.2								ПКС 3.2			ПКС 3.2	ПКС 3.2				ПК С 3.2		ПК С 3.1 ПК С 3.2	ПКС 3.1 ПКС 3.2	
ПКС-4 - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике					ПК С 4.2		ПКС 4.1 ПКС 4.2	ПКС 4.1	ПКС 4.1 ПКС 4.2							ПКС 4.2	ПКС 4.1 ПКС 4.2	ПК С 4.1 ПК С 4.2			ПК С 4.1 ПК С 4.2	ПКС 4.1 ПКС 4.2	
ПКС-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		ПК С 6.1 ПК С 6.2		ПК С 6.2				ПКС 6.2				ПКС 6.1 ПКС 6.2	ПКС 6.2					ПК С 6.1 ПК С 6.2		ПК С 6.2	ПК С 6.1 ПК С 6.2	ПКС 6.1 ПКС 6.2	
ПКС-8 - Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности																		ПК С 8.1 ПК С 8.2					

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

**Знать:** специальную терминологию при работе с научно-технической информацией, основные законы, принципы и методы естественно-научных дисциплин, основные статистические методы анализа и обработки данных, основные положения теории тепломассобмена, свойства материалов, особенности реакторов различных типов, основы радиационной безопасности, методы инженерной и компьютерной графики, основы оформления конструкторской документации

**Уметь:** 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, назначить допуски и посадки; проводить гидродинамические и тепловые расчёты;

**Владеть:** навыками сбора, анализа, систематизации научно-технической информации, навыками статистической обработки данных с применением компьютерных технологий, методами математической обработки данных и математической статистики, методами математического анализа и моделирования.

## 4. Объем практики

### 4.1. Продолжительность практики – 2 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов

## 2. Этапы практики

### График производственной практики при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от проф. орг-ии	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>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, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии		4	-
<b>2.</b>	<b>Производственный этап.</b>		<b>13</b>	<b>37</b>
2.1	Выбор и обоснование темы, целей и задач проекта, объекта и предмета исследования Составление рабочего плана и графика выполнения проекта		3	3
2.2	Разработка проекта (сбор и анализ информации, проектирование, обработка результатов)		10	20
2.3.	Выполнение индивидуального задания.	-		14
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>12</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	2		8

	отчета по практике			
3.3.	Защита отчета по практике	2		-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>71</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>108</b>	

**График производственной практики  
при прохождении практики на кафедре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		<i>Контактная работа с рук- лем от кафедры</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
<b>1.</b>	<b>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, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	4	-
<b>2.</b>	<b>Производственный этап.</b>	<b>17</b>	<b>37</b>
2.1	Выбор и обоснование темы, целей и задач проекта, объекта и предмета исследования Составление рабочего плана и графика выполнения проекта	3	3
2.2	Разработка проекта (сбор и анализ информации, проектирование, обработка результатов)	14	20
2.3.	Выполнение индивидуального задания.	-	14
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>12</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	2	8
3.3.	Защита отчета по практике	2	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>37</b>	<b>71</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>108</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)
24 Атомная промышленность	Научно-исследовательский	Изучение и анализ научно-технической информации в области физики и проектирования ЯЭУ, учета и контроля ядерных материалов.	- атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, реакторные материалы и теплоносители;
		Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.	- перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок (далее ЯЭУ), системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую;
		Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	- ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующего излучения на человека и окружающую среду;
		Составление обзоров, отчетов и научных публикаций, непосредственное участие во внедрении результатов исследований и разработок.	- 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, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы;
		Разработка методов и методик измерения количественных характеристик ядерных материалов.	- обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
		Создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок.	
		Создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных материалов.	
		Разработка методов повышения безопасности и ядерных материалов, технологий и объектов.	
		Разработка и совершенствование методов физического и математического	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>моделирования реакторных установок и обоснование надежности современных, перспективных и специальных ядерных установок.</p> <p>Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов.</p> <p>Разработка новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую</p>	

Основные места проведения практики: кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки», Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт, АО «ОКБМ Африкантов».

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с организацией научно-исследовательской деятельности лабораторий кафедры «ЯРиЭУ», филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт; АО «ОКБМ Африкантов»;
- с основными проблемами научно-технического развития отрасли, научными знаниями по тематике исследования, повышения эффективности и качества НИОКР, использования перспективных материалов, повышения производительности труда;
- с измерительными приборами и контрольно-испытательной техникой, которыми оснащены испытательные стенды предприятий - с системой стандартизации и контроля качества продукции;
- с организацией обучения и подготовки кадров; - с техникой безопасности и охраной труда;

**Изучить:**

- принципы организации проектной работы
- методы проектирования и конструирования оборудования и приборов; технологических процессов с использованием компьютерных технологий;
- информационные технологии в научных исследованиях применительно к профессиональной сфере;
- принципы организации эксперимента, методы исследований, анализа и обработки экспериментальных данных

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:**

- анализ и обработка научно-технической информации по конкретной научной проблеме
- контроль соответствия проектной и технической документации техническому заданию и нормативным документам.
- выполнение проектно-конструкторских работ согласно план-графика

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

Темы индивидуальных заданий:

1. Проведение патентных исследований при реализации конкретного проекта;

2. Разработка проектной документации;
3. Проектирование теплообменного оборудования;
4. Ознакомление с рабочей и нормативно-технической документацией предприятия. Участие в текущей деятельности отдела, подразделения, освоение программ трехмерного моделирования, работа в автоматизированной системе конструкторской документации.
5. Ознакомление с технической литературой и нормативными документами по тематике проекта, участие в создании электронных версий технических отчетов, изучение прикладных программ для технического проектирования, изучение ГОСТов и технической литературы, в том числе ознакомление с проектно-конструкторской документацией по проектам РУ (БН-800, БН-1200).

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

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

Отчетные документы по практике:

- утверждённый руководителем практики индивидуальный план работы с подписью студента о выполнении;
- отчёт 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.

Отчёт по практике должен содержать:

- титульный лист
- введение с указанием целей и задачей 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*

<i>№ п/п</i>	<i>Автор (ы)</i>	<i>Заглавие</i>	<i>Издательство, год издания, гриф</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке</i>
1	Африкантов И.И.	Судовые атомные паропроизводительные установки (основы проектирования)	Под ред. Н. М. Синева. - Л. : Судостроение, 1965. - 376 с.	15

## 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 2-х т. Т.1 : Современная теплоэнергетика	Под ред. А. Д. Трухния. - 4-е изд. перераб. и доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 472 с	7

## 8.3. 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, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

### **Программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18);
2. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023);
3. Astra Linux (Orel) 2.12.432;
4. P7 Офис (с/н 5260001439);
5. Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная);
6. Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО;
7. Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО;
8. MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО;
9. Логос.ПреПост 5.3.21, Логос АэроГидро, ScientificView;
10. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18);
11. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic;
12. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24);
13. Распространяемое по свободной лицензии:
  - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc.
  - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО.Adobe Acrobat Reader DC-Russian.
14. Распространяемое по свободной лицензии:
  - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc.
  - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО.Adobe Acrobat Reader DC-Russian.
15. Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware);
16. GNS3 (freeware);
17. Snort (freeware);
18. Waresshark (freeware);
19. OpenVPN (freeware);
20. Libre Office (freeware)
21. Outpost Firewall Free (freeware);
22. Bro Network Security Monitor (freeware);

23. Security Onion (freeware);
24. Radmin VPN (freeware);
25. IP scanner (freeware);
26. Nemesis (freeware);
27. Eyercap (freeware).

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

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

Материально-техническое оснащение при прохождении практики на кафедре:

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
1	ауд.5214 Информационно-образовательный центр	1. Доска меловая; 2. ПЭВМ – 14 шт. IRU на базе Intel(R) Core(TM) i5 11400 2,6 GHz, 16 Гб ОЗУ, 480 SSD, РФ;	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023); 3. Astra Linux (Orel) 2.12.432; 4. P7 Офис (с/н 5260001439); 5. Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная); 6. Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО; 7. Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; 8. MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО; 9. Логос.ПреПост 5.3.21, Логос АэроГидро, ScientificView
2	№ 5210 Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Доска меловая - 1 шт. Ноутбук HP Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz 2.00 GHz 8 Gb - 1 шт. Мультимедийный проектор потолочный Epson EB-X500 - 1 шт. Экран - 1 шт.	1. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18); 2. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic; 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24); 4. Распространяемое по свободной лицензии: - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО. Adobe Acrobat Reader DC-Russian.
3	51146 Лаборатория теплофизических исследований	1. Доска меловая; 2. Доска маркерная; 3. Стенды ФТ-100, ФТ-101; 4. Компрессор.	
4	5220 Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор стационарный потолочный ViewSonic PJD5553LWC - 1 шт. 3. Ноутбук HP Intel® Core™ i3-5005U CPU @	1. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18); 2. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic; 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24);

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		2.00GHz 2.00 GHz 8 Gb - 1 шт. 4. Экран для проецирования изображения - 1 шт. 5. Мультимедийный проектор потолочный Epson EB-X500 - 1 шт.	4. Распространяемое по свободной лицензии: - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО. Adobe Acrobat Reader DC-Russian.

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. Ресиверная 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>• 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>• 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 лаборатория механических характеристик	Испытательная разрывная машина МИУ-200.1 КТ	
6	Нижегородский филиал – АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт	1. ПЭВМ – 6 шт. 2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система UbuntuLinux 18.01 (freeware)</li> <li>• GNS3 (freeware)</li> </ul>

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	Научноисследовательская лаборатория специальной водоочистки и воднохимических режимов	10, Surfer 11, Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation)	<ul style="list-style-type: none"> <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-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

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

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

1. 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 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*