

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.)*

27 июня 2023 г.

**Рабочая программа производственной практики**

*(вид практики)*

**Научно-исследовательская работа**

*(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, 2023 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (научно-исследовательской работы)  
(вид, тип практики)

д.т.н. профессор  
(должность)

\_\_\_\_\_ (подпись)

В.В. Андреев  
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы) рассмотрена на заседании кафедры «Ядерные реакторы и энергетические установки»

Протокол заседания от «27»июня 2023 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 «20» июня 2023 г. №5

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-246

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	6
4.	Объем практики	9
5.	Содержание практики	11
6.	Формы отчетности по практике	13
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	14
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	14
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	16
10.	Материально-техническое обеспечение практики	17
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	19
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	20
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	21

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – научно-исследовательская работа (НИР)

Время проведения практики: семестр 2-3 (НИР-1), семестр 4 (НИР-2)

Форма проведения практики – дискретно: рассредоточенная в семестре (НИР-1),  
концентрированная (НИР-2).

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

2.1. В результате прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы) 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
УК-3.	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	<b>Знать:</b> принципы формирования команды, методологические аспекты руководства командной работой, ее особенности и закономерности. <b>Уметь:</b> организовывать работу малого коллектива, рабочей группы, налаживать конструктивный диалог с членами команды и оппонентами разработанным идеям. <b>Владеть:</b> навыками профессиональной аргументации при постановке целей и формулировке задач, требующих коллегиального решения.
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.	<b>Знать:</b> принципы коммуникативного взаимодействия и современные коммуникативные технологии. <b>Уметь:</b> готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов. <b>Владеть:</b> навыками профессионального взаимодействия по тематике проводимого исследования и участия в академических и профессиональных дискуссиях.
ПК-2.	Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ,	ИПК-2.1. Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ.	<b>Знать:</b> актуальную на момент исследований информацию, касающуюся отечественного и зарубежного опыта

	исследование теплофизических процессов и свойств реакторных материалов		проектирования и эксплуатации основных типов ВТГР <b>Уметь:</b> находить источники актуализации знаний в указанной области, критически подходить к полученной информации и оценивать ее достоверность <b>Владеть:</b> навыками поиска достоверной научно-технической информации в области проектирования и эксплуатации ВТГР
ПК-3.	Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании	ИПК-3.2. Использует методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	<b>Знать:</b> методы исследования и расчета процессов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании. <b>Уметь:</b> проводить анализ вариантов многокритериальных задач. <b>Владеть:</b> навыками применения информационных технологий при разработке новых установок, материалов и приборов
ПК-5.	Способен использовать технологии 3D-моделирования при расчетах и проектировании оборудования ядерных энергетических установок	ИПК-5.1. Применяет современные технологии 3D-моделирования при расчетах и проектировании оборудования ядерных энергетических установок ИПК-5.2. Обосновывает конструктивные решения современного оборудования ядерных энергетических установок, применяя технологии 3D-моделирования	<b>Знать</b> программные продукты 3D-моделирования процессов теплопереноса, используемые в профессиональной деятельности <b>Уметь</b> работать с пакетами специализированных программных продуктов 3D-моделирования процессов теплопереноса для обоснования принятых конструктивных решений в элементах энергооборудования <b>Владеть</b> навыками создания 3х мерных моделей процессов теплопереноса
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-6.2. 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> самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами. <b>Владеть:</b> навыками разработки технической документации в соответствии с техническими условиями, требованиями безопасности и другим нормативным документами

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

Прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы) 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 (научно-исследовательская работа) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** производственная практика (научно-исследовательская работа) **относится к разделу Б.2 Практика**

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций** УК-3, УК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6 вместе с производственной практикой (научно-исследовательской работой)







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

#### **ЗНАТЬ:**

- структуру, организацию, методологию и методы научно-исследовательской работы в профессиональной области;
- коммуникативные технологии в профессиональной и академической среде;
- стратегию и принципы командной и проектной работы в профессиональной области;
- численное моделирование, 3D-моделирование при расчетах и проектировании оборудования ЯЭУ;
- основные законы и физико-математические модели процессов в ядерных энергетических установках

#### **УМЕТЬ:**

- использовать теоретические знания при выполнении научно-исследовательской работы по тематике магистерской диссертации;
- производить патентный и библиографический поиск;
- работать с информационными программными ресурсами;
- разрабатывать модели и алгоритмы процессов в ядерных энергетических установках.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- современной проблематикой научных исследований в области ядерной энергетики;
- навыками командной работы и профессиональных коммуникаций;
- навыками участия в научных конференциях, дискуссиях, семинарах;
- навыками работы с программным обеспечением в профессиональной области.

### 4. Объем практики

#### 4.1. Продолжительность практики – 10 и 2/3 недель, из них:

во 2 семестре – 1 и 1/3 недели

в 3 семестре – 3 и 1/3 недели

в 4 семестре – 6 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 16 зачетных единиц, 576 академических часов, из них:

во 2 семестре – 2 зачетных единицы (72 часа)

в 3 семестре – 5 зачетных единиц (180 часов)

в 4 семестре – 9 зачетных единиц (324 часа)

#### 4.2. Этапы практики

**График производственной практики (научно-исследовательской работы) при прохождении практики на кафедре и в лабораториях НГТУ, специальных образовательных пространствах и интерактивных комплексах опережающей подготовки НГТУ им. Р.Е. Алексева:**

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

**Экспериментальная лаборатория «Исследование ионизирующих излучений»;  
Центр устойчивого развития и ESG-трансформации во 2 семестре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук- лем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	<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, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	4	-
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>	<b>24</b>	<b>34</b>
2.1.	Обоснование актуальности проблемы научного исследования. Разработка целей и задач научного исследования	4	8
2.2.	Изучение, анализ и подбор литературы по теме научного исследования	4	4
2.3.	Изучение методологии выполнения НИР	4	12
2.4.	Формирование отчетной документации, написание отчета по НИР	10	10
2.5.	Защита отчета по НИР	2	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>32</b>	<b>40</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>72</b>

**График производственной практики (научно-исследовательской работы) при прохождении практики на кафедре и в лабораториях НГТУ, специальных образовательных пространствах и интерактивных комплексах опережающей подготовки НГТУ им. Р.Е. Алексева:**

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

**Экспериментальная лаборатория «Исследование ионизирующих излучений»;**

**Центр устойчивого развития и ESG-трансформации в 3 семестре**

№.№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		<i>Контактная работа с руководителем от кафедры</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
	<b>Основной этап</b>	<b>48</b>	<b>132</b>
2.6.	Знакомство с лабораторной базой кафедры для проведения экспериментальных исследований	8	20
2.7.	Изучение методик проведения расчетного, модельного или натурного исследования	8	20
2.8.	Разработка плана – графика проведения расчетного, модельного или натурного исследования в соответствии с темой НИР	4	10
2.9.	Разработка методики проведения расчетного, модельного или натурного исследования	8	20
2.10.	Подготовка стендов, приборов и оборудования для проведения экспериментальных исследований, разработка компьютерной модели	8	42
2.11.	Формирование отчетной документации, написание отчета по НИР	10	20
2.12.	Защита отчета по НИР	2	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>48</b>	<b>132</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>180</b>

**График производственной практики (научно-исследовательской работы) при прохождении практики на кафедре и в лабораториях НГТУ, специальных образовательных пространствах и интерактивных комплексах опережающей подготовки**

**НГТУ им. Р.Е. Алексеева:**  
**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	
		<i>Контактная работа с руководителем от кафедры</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
	<b>Основной этап</b>	<b>42</b>	<b>234</b>
2.13.	Проведение экспериментальных исследований согласно план-графика	10	80
2.14.	Обработка и анализ экспериментальных данных	10	60
2.15.	Оформление расчетной и конструкторской документации	10	34
2.16.	Апробация результатов НИР (публикации, участие в конференциях, конкурсах)	12	60
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>20</b>	<b>28</b>
3.1.	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	8	14
3.2.	Формирование отчетной документации, написание отчета по НИР	10	14
3.3.	Защита отчета по НИР	2	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>62</b>	<b>262</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>324</b>	

**График производственной практики (научно-исследовательской работы)  
при прохождении практики в профильной организации в 4 семестре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		<i>Контактная работа с руководителем от кафедры</i>	<i>Контактная работа с руководителем от проф.орг-ии</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
	<b>Основной этап</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>234</b>
14.	Проведение экспериментальных исследований согласно план-графика	2	8	80
15.	Обработка и анализ экспериментальных данных	2	8	60
16.	Оформление расчетной и конструкторской документации	2	8	34
17.	Апробация результатов НИР (публикации, участие в конференциях, конкурсах)	4	8	60
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>
3.1.	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4	4	8
3.2.	Формирование отчетной документации, написание отчета по НИР	4	6	20
3.3.	Защита отчета по НИР	2	-	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>262</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; -перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок, системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую; -ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду; -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; -обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
		Разработка методов повышения безопасности ядерных установок, материалов и технологий.	
	<i>Проектный</i>	Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта.	
		Формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности.	
		3D-моделирование и расчетное обоснование конструктивных решений при проектировании оборудования ядерных энергетических установок	
<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

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
			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 и интерактивные комплексы опережающей подготовки: 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:

**Изучить:**

- научно-техническую документацию, патенты, литературу по теме исследования;
- программное обеспечение, используемое в научных исследованиях;
- методы научных исследований по заданной тематике;
- технические условия и правила эксплуатации оборудования;
- методы анализа и обработки данных;
- нормативно-техническую документацию.

**Выполнить:**

- обоснование актуальности, научной и практической значимости выполняемого научного исследования;
- расчетный, модельный или натурный эксперимент в рамках научно-исследовательской деятельности по месту прохождения практики на исследовательском и испытательном оборудовании;
- анализ и обработку результатов эксперимента с использованием численного и 3D моделирования;
- аналитический обзор научной информации по теме индивидуального задания.

**Ожидаемые результаты практики:**

- владение основными методами научных исследований и умение их применять на практике;
- владение современными методами анализа и обработки научных данных;
- владение навыками командной, проектной работы;
- умение излагать результаты научных исследований в форме научных отчетов, публикаций, выступлений на конференциях.

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

#### **Темы индивидуальных заданий:**

1. Физическое и математическое моделирование процессов теплообмена в ВТГР.
2. Физическое и математическое моделирование нейтронно-физических процессов в ВТГР.
3. Инновационные проекты ВТГР. Технологии производства водорода.
4. Анализ и исследование топливных циклов в ВТГР.
5. Математические модели для системных исследований перспектив развития ВТГР.
6. Технологии исследования свойств облученного топлива в ВТГР.
7. Исследование свойств конструкционных материалов, применяемых в ВТГР.
8. Обоснование безопасности водородной энергетики на всех этапах жизненного цикла, включая производство, распределение и потребление водорода.

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

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

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 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 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
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 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.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>;
- электронная библиотека НГТУ: <https://library.nntu.ru/megapro/web>;
- библиотека электронных учебников: <http://fdp.nntu.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. Комплекс CFD-программ (ЛОГОС-Тепло, ЛОГОС-Аэро-гидро)

2. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)

3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)

4. P7 Office( С/н 5260001439)

5. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Проприетарное ПО)

6. 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)

7. Yandex Browser (свободное ПО)

8. ОС Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN AA Developer Original; Membership, ID: 700493608, бессрочная;



9. Программа обработки спектров гамма-излучения «Гамма СЦ Базовая»;
10. Информационно-справочная программа ИСС «Нуклиотека»
11. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)
12. Astra Linux (Orel) 2.12.432;
13. Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная);
14. Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО;
15. Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО;
16. MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО

**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 используется 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	Бокс (СОП) Экспериментальная лаборатория «Моделирование гидродинамики высокотемпературных газовых реакторов»	Компактный суперкомпьютер Cray CX1 с оперативной памятью 384 Гб и производительностью $10^{12}$ операций в секунду. Высоконапорный аэродинамический стенд Стенд исследования перемешивания неизотермических потоков газа в нижнем собирающем коллекторе высокотемпературный газовых реакторов 3D-принтеры DESIGNERPRO250	Комплекс CFD-программ (ЛОГОС-Тепло, ЛОГОС-Аэро-гидро)
2	№ 6566 Центр устойчивого развития и ESG-трансформации	Интерактивная панель Smart SBID-MX286 (в составе интерактивной панели SBID-MX086 с ключом активации SMART Learning Suite) Телевизор TCL 65P7445 – 2 шт. Флипчарт магнитно-маркерный 70x100 см на роликах Карта мира (фанера, пробка) с нанесением объектов (с подсветкой); Переносной Ноутбук Samsung NP300E5A-S0HRU, монитор 15” – 1 шт.	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) P7 Office( С/н 5260001439) Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Проприетарное ПО) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL) Yandex Browser (свободное ПО)

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
3	№ 5217 Экспериментальная лаборатория «Исследование ионизирующих излучений»	Интерактивная панель; Сцинтилляционный гамма-спектрометр; Компьютер HP Intel® Core™ i3-9100 CPU @ 3.60GHz 3.60 GHz 8 Gb -13 шт.	OC Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN AA Developer Original; Membership, ID: 700493608, бессрочная; Программа обработки спектров гамма-излучения «Гамма СЦ Базовая»; Информационно-справочная программа ИСС «Нуклиотека»
4	№ 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, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО; Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; MATLAB, версия R2008a, бесплатное 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.

№	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 UbuntuLinux18.01 (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>• Eyecap (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	Двухкомпонентный вибростенд ВС-2К-1000	

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	лаборатория вибропрочностных характеристик		
5	АО «ОКБМ Африкантов» Испытательная лаборатория механических характеристик	Испытательная разрывная машина МИУ-200.1 КТ	
6	Нижегородский филиал – АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт Научно-исследовательская лаборатория специальной водоочистки и 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 UbuntuLinux18.01 (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>• Eyecap (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 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*