

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Института ядерной энергетики и технической физики  
им. академика Ф.М. Митенкова**

Выпускающая кафедра «Атомные и тепловые станции»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор института

\_\_\_\_\_ Хробостов А.Е.  
(подпись) (ф. и. о.)

« 10 » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа производственной практики**  
(вид практики)

**проектная**  
(тип практики)

Специальность: 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и  
инжиниринг»

Специализация: «Проектирование и эксплуатация атомных станций»

**Квалификация выпускника: инженер-физик**

**очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2021г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (проектной) практики  
ассистент кафедры АТС \_\_\_\_\_ Рязанов А.В.  
(должность) (подпись) Ф.И.О.

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

Протокол заседания от «02» июня 2021 г. № 4

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

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

Протокол заседания от «10» июня 2021 г. № 3

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППс-14

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

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

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

Толстов Е.В., главный специалист бюро комплексного проектирования № 1  
(Ф.И.О., должность представителя организации)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

2) АО «ОКБМ Африкантов»  
(название организации)

Новинский Э.Г., д.т.н., профессор, главный специалист отдела подготовки научных кадров  
(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.....	7
5. Содержание практики .....	9
6. Формы отчетности по практике .....	11
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике .....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике.....	12
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики .....	13
10. Материально-техническое обеспечение практики.....	14
11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов .....	16
12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий .....	17

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики** - производственная

**Тип практики** – проектная

**Форма проведения практики** – дискретно: *концентрированная*

**Время проведения практики:** курс – 3, 4, 6, семестр – 6, 8, 11

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПКС-3	Способен применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС, участвовать в их разработке и внедрении	ИПКС-3.1. Владеет современными технологиями проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль и место эксперимента в процессе создания ЯЭУ;</li> <li>- основы методов проектирования основного оборудования АЭС</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать проблемы, цели и задачи исследования;</li> <li>- применять полученные знания в области проектирования энергетического и других видов оборудования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения инженерных задач в области проектирования и эксплуатации АЭС;</li> <li>- компьютерными программами в объемах, необходимых для проведения исследований</li> </ul>
ПКС-4	Готов к разработке технических заданий, проектной и конструкторской документации на создаваемое технологическое оборудование, приборы, электронную аппаратуру и программно-технические средства систем контроля и управления, включая средства радиационного контроля АЭС, в соответствии с требованиями нормативных документов	ИПКС-4.1. Знает требования нормативных документов, необходимые для разработки технологического оборудования, приборов, электронную аппаратуру и программно-технические средства систем контроля и управления, включая средства радиационного контроля АЭС	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологического процесса производства и выработки электроэнергии на АЭС;</li> <li>- описание тепловых схем и технологического оборудования АЭС с различными типами реакторов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать законы термодинамики и теплообмена для анализов процессов, происходящих в оборудовании АЭС;</li> <li>- составлять алгоритм решения поставленной задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программным обеспечением для работы со специализированной информацией;</li> <li>- основами интернет-технологий</li> </ul>
		ИПКС-4.2. Разрабатывает технические задания, проектную и конструкторскую документацию на создаваемое	<p><b>Знать</b> основные технические мероприятия обеспечивающие безопасную эксплуатацию АЭС.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать данные измерений рабо-</p>

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
		мое технологическое оборудование, приборы, электронную аппаратуру и программно-технические средства систем контроля и управления, включая средства радиационного контроля АЭС.	чих параметров и испытаний разрабатываемого оборудования. <b>Владеть</b> навыком участия в разработке технических заданий и технических решений при проектировании оборудования АЭС.

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

Прохождение проектной практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- ОТФ В ПС 24.028 «Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки»;

- ОТФ В ПС 24.078 «Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению»:

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	Руководство эксплуатацией систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, средств вычислительной техники	В/03.7	7
24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»	В	Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению	7	Обобщение результатов, проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработки предложений по разработке новых и усовершенствованию действующих ядерно-энергетических технологий	В/02.7	7

### 3. Место практики в структуре ОП

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

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

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-3, ПКС-4 вместе с проектной практикой:

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Коды компетенций и их индикаторов	
		ПКС-3	ПКС-4
Циркуляционные насосы для электрических станций	6	3.1 3.2	4.1 4.2
Парогенераторы АЭС	7-8	3.1 3.2	4.1 4.2
Ядерные энергетические реакторы	7-8		4.1 4.2
Надежность и долговечность элементов энергооборудования	8		4.2
Турбомашины электрических станций	8-9	3.1 3.2	4.1 4.2
Инжиниринг в атомной энергетике	9		4.1 4.2
Проектирование и строительство электрических станций	10	3.1	
<b>Проектная практика</b>	<b>6, 8, 11</b>	<b>3.1</b>	<b>4.1 4.2</b>
Преддипломная практика	11	3.1 3.2	4.1 4.2
Особенности расчёта гидравлической части насосов для электрических станций	9-10	3.1	
Специальные главы конструирования ядерных установок	10	3.1 3.2	

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

#### **Знать:**

- материалы, применяемые на АЭС;
- устройство и принцип работы основного оборудования атомных станций;
- законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и тепломеханическим установкам и системам;
- основные физические свойства жидкостей и газов;
- общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов
- основные физические и технические особенности ядерных энергетических реакторов;
- принципы обеспечения безопасности АЭС;
- особенности тепловых схем и технологического оборудования АЭС с разными типами реакторов;
- методы качественного и количественного анализа особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов;
- основные меры по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.

#### **Уметь:**

- рассчитать температурные поля (поля концентрации веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты;
- рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течениях в каналах (трубах), проточных частях гидро-газодинамических машин;
- проводить гидравлический расчет трубопроводов.
- использовать законы термодинамики и теплообмена для анализа процессов, происходящих в оборудовании АЭС;
- проводить оценку экономической эффективности технических и организационных решений и предложений на основе знаний экономики отрасли и предприятия;
- использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин.

#### **Владеть:**

- основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и тепло-технологического оборудования;
- методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов;
- методами автоматизированного проектирования;
- методами расчетов нейтронных и температурных полей;
- справочным аппаратом по выбору требуемых материалов для конкретных технических устройств;
- способами обработки экспериментальных данных;
- методами расчета тепловых схем и технико-экономической эффективности АЭС.

#### 4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 10 недель.

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов.

4.2. Этапы практики.

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

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук- лем от ка- федры	Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ции	Самосто- ятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	<b>6</b>		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	<b>6</b>		<b>6</b>
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	<b>6</b>	<b>6</b>	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		<b>6</b>	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		<b>12</b>	
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		<b>54</b>	<b>24</b>
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		<b>54</b>	<b>24</b>
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		<b>24</b>	<b>24</b>
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		<b>24</b>	
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов		<b>78</b>	

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук- лем от ка- федры	Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ции	Самосто- ятельная работа студента
	проекта			
2.6.	Приобретение навыков работы в должности инженера, техника		<b>78</b>	<b>24</b>
2.7.	Выполнение индивидуального задания			<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	<b>30</b>		<b>12</b>
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			<b>24</b>
3.3.	Защита отчета по практике	<b>6</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>336</b>	<b>150</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>540</b>		

### График проектной практики при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук- лем от ка- федры	Самосто- ятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	<b>6</b>	<b>6</b>
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	<b>3</b>	<b>6</b>
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	<b>6</b>	<b>6</b>
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	<b>24</b>	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	<b>24</b>	<b>24</b>
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	<b>24</b>	<b>24</b>
2.3	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики	<b>60</b>	<b>84</b>
2.4	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		<b>24</b>
2.5	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	<b>60</b>	<b>69</b>
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	<b>24</b>	<b>36</b>
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		<b>24</b>
3.3.	Защита отчета по практике	<b>6</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>237</b>	<b>303</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>540</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	проектный	<p>1. Разработка проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий.</p> <p>2. Участие в проектировании основного оборудования АС и других ЯЭУ с учетом экологических требований и требований безопасной работы.</p> <p>3. Составление тепловых схем и математических моделей процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию.</p> <p>4. Выполнение теплогидравлических, нейтронно-физических и прочностных расчетов узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств.</p> <p>5. Разработка проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий</p> <p>6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области проектирования и эксплуатации объектов использования атомной энергии.</p> <p>7. Эксплуатация средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУ ТП АС.</p> <p>8. Проведение предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ.</p>	Атомные станции и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.

Основные места проведения практики: НГТУ, кафедра «Атомные и тепловые станции», Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт, АО «ОКБМ Африкантов».

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с основными проблемами научно-технического развития предприятий теплоэнергетической отрасли;
- со способами охраны труда и техники безопасности на предприятии;
- с правами и обязанностями специалиста среднего звена.
- с вопросами организации исследовательской работы на месте прохождения практики;
- с основным и вспомогательным оборудованием лабораторий по месту прохождения практики;
- с ядерной и радиационной безопасностью ядерных объектов;
- с компьютерными технологиями, используемыми при проектировании АЭС и в технологическом процессе станции.

**Изучить:**

- методы расчета тепломеханических нагрузок, действующих на конструкцию и способы определения напряженно-деформированного состояния конструкции;
- методики проведения экспериментальных исследований характеристик оборудования атомных электрических станций.
- правила техники безопасности и охраны труда;
- вклад ядерной энергетики в энергетику страны, перспективы развития;
- влияние АЭС на окружающую среду;
- методы проведения экспериментальных исследований.

**Выполнить** следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- аналитические задачи различного характера;
- экологическую оценку процессов генерации энергии на АЭС;
- исследование эффективности и экономичности применения новых технологических процессов, средств механизации и автоматизации
- аналитический обзор отечественного и зарубежного опыта по теме практики;
- анализ и обобщение полученных при исследовании результатов.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Изучение работы кожухотрубного теплообменника.
2. Изучение работы теплообменника типа «труба в трубе».
3. Изучение ламинарного и турбулентного режима течения жидкости.
4. Разборка и сборка узлов осевого насоса для перекачки тяжелого жидкометаллического теплоносителя.
5. Технологическая подготовка к монтажу основных узлов насоса для перекачки тяжелого жидкометаллического теплоносителя.
6. Технологическая подготовка экспериментальных моделей кафедры АТС к проведению исследований.
7. Ознакомление с трубопроводной запорной и регулирующей арматурой.
8. Изучение средств и методов визуализации течения жидкости и газа.
9. Изучение средств и методов определения осевой и поперечной скорости в потоке газа.
10. Изучение проблем качества жидкометаллических теплоносителей.
11. Изучение основ разработки чертежно-технической документации, изучение государственных стандартов и стандартов предприятия.

12. Режимы работы реактора.
13. Подкритическое и критическое состояние реактора. Надкритическое состояние реактора.
14. ГЦН. Условия эксплуатации, требования к конструкции. Обслуживающие системы.
15. Ядерная безопасность реактора. Аварийные режимы работы реактора.
16. Теплотехническая надежность активной зоны.
17. Разогрев ядерного реактора и работа на энергетическом уровне.
18. Эрозия элементов проточной части турбины.
19. Коррозия элементов проточной части турбины.
20. ПГ. Условия эксплуатации, основные требования к конструкции.
21. Особенности режимов работы турбоустановок АЭС.
22. Система смазывания паровой турбины. Причины масляных пожаров. Предупреждение и ликвидация масляных пожаров.
23. Деаэрационная установка. Схема деаэрационной установки.

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

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

### **Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой**

Проектная практика считается завершенной при условии выполнения студентом всех требований программы практик.

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

- индивидуальный план работы по выполнению программы проектной практики;
- отчет по практике с оформленным титульным листом.

В процессе оформления документации студент должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- индивидуальный план должен иметь отметку о выполнении запланированной работы;
- оформление отчета должно соответствовать требованиям СПб 1-У-НГТУ-2004. Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов.

Текст отчёта должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжитель-

ность практики, а также перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики;

- основную часть, содержащую: аналитический обзор по теме работы, используемые методы, обработку результатов;
- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;
- список использованных источников;
- приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц;
- к отчету также могут прилагаться документы, в которых содержатся сведения о результатах работы обучающегося в период прохождения учебной практики (например, тексты статей или докладов, подготовленных студентом по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Атомные и тепловые станции» во время инструктажа студентов перед началом практики. Срок предоставления отчета составляет один месяц 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	Стерман Л.С.	Тепловые и атомные электрические станции	Учебник / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 464 с.	8
2	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

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	С. М. Дмитриев	Краткий курс тепломассообмена.	Учеб. пособие.. 2-е изд. испр. Н.Новгород. Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексева, 2012	1

### 8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>

- 1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>
- 1.3. Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент: <http://ecsocman.hse.ru>
2. Научно-техническая библиотека НГТУ  
Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>  
Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>  
Электронный каталог периодических изданий: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>  
Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>  
Электронные библиотечные системы:  
- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>
3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ  
ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»: <http://cdot-nntu.ru>  
Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>  
Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

### **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:**

- Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)
- КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (Сертификат №FA87-9L14-RW86-4W64 от 27.04.18);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- Adobe Acrobat Reader (FreeWare);
- Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).

### **ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)
3. Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>
5. ИПС «Законодательство России» - <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>
7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

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

Материально-техническое оснащение при прохождении практики на кафедре:

№	<i>Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения.</i>
1	1	2	3
1	5214 Информационно-образовательный центр	ПЭВМ – 14 шт.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware)</i></li> <li>• <i>GNS3 (freeware)</i></li> <li>• <i>Snort (freeware)</i></li> <li>• <i>Waresnark (freeware)</i></li> <li>• <i>OpenVPN (freeware)</i></li> <li>• <i>Libre Office (freeware)</i></li> <li>• <i>Outpost Firewall Free (freeware)</i></li> <li>• <i>Bro Network Security Monitor (freeware)</i></li> <li>• <i>Security Onion (freeware)</i></li> <li>• <i>Radmin VPN (freeware)</i></li> <li>• <i>IP scanner (freeware)</i></li> <li>• <i>Nemesis (freeware)</i></li> <li>• <i>Eyercap (freeware)</i></li> </ul>
2	5113 Лаборатория «Парогенерирующие системы»	Теплофизический стенд ФТ-80	
3	5114а Лаборатория «Комплекс экспериментальных теплофизических стендов»	Теплофизический стенд ФТ-1	
4	Бокс Лаборатория «Реакторная гидродинамика»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспериментальная установка – высоконапорный аэродинамический стенд.</li> <li>2. Резервуарная емкость.</li> <li>3. Инвертор.</li> <li>4. Газоанализатор.</li> <li>5. Газовый расходомер.</li> <li>6. Набор пневмометрических зондов.</li> <li>7. КИП.</li> <li>8. ПЭВМ Intel Core (TM) 2 Duo E7400.</li> <li>9. Экспериментальный теплофизический стенд ФТ-4 со свинцовым</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware)</i></li> <li>• <i>GNS3 (freeware)</i></li> <li>• <i>Snort (freeware)</i></li> <li>• <i>Waresnark (freeware)</i></li> <li>• <i>OpenVPN (freeware)</i></li> <li>• <i>Libre Office (freeware)</i></li> <li>• <i>Outpost Firewall Free (freeware)</i></li> <li>• <i>Bro Network Security Monitor (freeware)</i></li> </ul>

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		теплоносителем. 10. Экспериментальная установка по исследованию смешения потоков жидкостей в элементах ЯЭУ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Security Onion (freeware)</li> <li>• Radmin VPN (freeware)</li> <li>• IP scanner (freeware)</li> <li>• Nemesis (freeware)</li> <li>• Eyercap (freeware)</li> </ul>
5	Бокс Центр коллективного пользования «Центр исследования наноматериалов»	Микроскоп лазерный МКМ с длинноходовым предметным столом	•

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	1	2	3
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 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>• Eyercap (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 «Атомэнергоснабжение» - Нижегород-	1. ПЭВМ – 6 шт. 2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware)</li> </ul>

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	ский проектный институт Научно-исследовательская лаборатория специальной водоочистки и водно-химических режимов	Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation)	<ul style="list-style-type: none"> <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>

## **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, выступление с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

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

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

1. Изучение проблем качества жидкометаллических теплоносителей.

2. Изучение основ разработки чертежно-технической документации, изучение государственных стандартов и стандартов предприятия.

3. ПГ. Условия эксплуатации, основные требования к конструкции.

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*