

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
имени Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
имени академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

Выпускающая кафедра Атомные и тепловые станции

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯЭиТФ
М.А. Легчанов
«20» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(вид практики)

Преддипломная
(тип практики)

Направление подготовки (специальность): 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(код и наименование направления подготовки или специальности)

Направленность (программа): Тепломассообменные процессы и установки
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Квалификация выпускника: магистр
(бакалавр, магистр, инженер-физик)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год приема 2024, 2025

Нижний Новгород, 2025 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (преддипломной) практики

Доцент кафедры «Атомные
и тепловые станции»

_____ А.Н. Терехин
(подпись)

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики рассмотрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции» (протокол заседания от «10» марта 2025 г. № 3).

Заведующий кафедрой «Атомные
и тепловые станции»

_____ С.М. Дмитриев
(подпись)

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики утверждена на заседании совета ИЯЭиТФ (протокол заседания от «19» марта 2025 г. № 1).

Председатель совета ИЯЭиТФ,
директор ИЯЭиТФ

_____ М.А. Легчанов
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ

_____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером __РППМ-170/2025__

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____ 20.03.2025 _____

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики согласована с профильными предприятиями (организациями).

Заместитель технического директора
АО «Теплоэнерго»

_____ А.Ю. Титов
(подпись)

Начальник отдела машзалов атомных
станций и теплоэлектростанций
БКП-1 АО «Атомэнергопроект»

_____ А.В. Яковлев
(подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Вид и форма проведения практики	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3. Место практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы в структуре ОП	5
4. Объем практики	6
5. Содержание преддипломной практики	8
6. Формы отчетности по практике	9
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	11
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	12
10. Материально-техническое обеспечение практики	13
11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	15
12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	16

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - производственная

Тип практики - преддипломная

Форма проведения практики – дискретно: концентрированная

Время проведения практики: курс – 2, семестр – 4;

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПКС-2	Способен к организации сбора и изучению научно-технической информации по теме исследований и разработок, к систематизации, анализу, теоретическому обобщению, применению актуальной нормативной документации и научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	ИПКС-2.1. Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок ИПКС-2.2. Систематизирует, анализирует, обобщает и применяет актуальную нормативную документацию и научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	Знать сущность системного анализа и системного подхода в исследовательской работе и при проектировании технологических процессов и оборудования. Уметь работать с актуальной нормативной документацией, регламентирующей профессиональную деятельность, и (или) применять научные данные, результаты экспериментов и наблюдений для решения профессиональных задач. Владеть опытом изучения источников информации на подготовительном этапе решения профессиональной задачи.
ПКС-4	Готов к решению профессиональных задач с использованием прикладного программного обеспечения	ИПКС-4.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач ИПКС-4.3. Решает профессиональные задачи, используя прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов в профессиональной деятельности	Знать методы прогнозирования и оптимизации параметров, технического уровня и качества оборудования и технологии. Уметь принимать технические решения. Владеть опытом решения инженерных задач с использованием прикладного программного обеспечения.
ПКС-5	Способен применять профессиональные навыки экономического анализа и планирования, принятия решений в сферах управления экономическими ресурсами и процессами, реализации мер по ресурсо- и энергосбережению и экологической безопасности	ИПКС-5.1. Применяет профессиональные навыки экономического анализа и планирования, принятия решений в сферах управления экономическими ресурсами и процессами	Знать структуру и методы производственной оценки технологических процессов и технических средств, основы экономического анализа. Уметь применять типовые методики и действующую нормативно-правовую базу для экономических расчетов и представлять их результаты в соответствии со стандартами организации. Владеть практическими навыками сбора и анализа данных для выявления экономической эффективности деятельности организации.

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

Прохождение преддипломной практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:

1. ОТФ В «Проведение научно -исследовательских и опытно - конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем» 40.011 «Специалист по научно - исследовательским и опытно - конструкторским разработкам»

2. ОТФ В «Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования, трубопроводов и тепловых сетей АЭС» 24.083 «Специалист - теплоэнергетик атомной станции»

Код и Наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011 «Специалист по научно - исследовательским и опытно - конструкторским разработкам»	В	Проведение научно - исследовательских и опытно - конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
24.083 «Специалист - теплоэнергетик атомной станции»	В	Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования, трубопроводов и тепловых сетей АЭС	7	Организация работ по эксплуатации тепломеханического оборудования	В/02.7	7

3. Место практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы в структуре ОП

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

Разделы ОП: Преддипломная практика относится к разделу М.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-2, ПКС-4, ПКС-5 вместе с преддипломной практикой

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Код компетенции. Коды индикатора		
		ПКС-2	ПКС-4	ПКС-5
Организация теплофизического эксперимента	1	ИПКС-2.1, ИПКС-2.2	-	-
Экономика и управление производством	1	-		ИПКС-5.1
Интегрированные прикладные системы	2	-	ИПКС-4.2	-
Моделирование процессов тепломассопереноса в НИОКР по созданию энергетических установок	2	-	ИПКС-4.2, ИПКС-4.3	-
Организационно-экономическое обоснование научно-технических разработок	2	-	-	ИПКС-5.1
Экономическая оценка эффективности принятия решений в энергетике	2	-	-	ИПКС-5.1
Ознакомительная практика	2	ИПКС-2.1, ИПКС-2.2	-	-
Компьютерные технологии в профессиональной деятельности	3	-	ИПКС-4.1, ИПКС-4.2	-
Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии	3	ИПКС-2.2	-	-
Научно-исследовательская работа	2-4	ИПКС-2.1, ИПКС-2.2	-	-
Проектная практика	2,4	-	ИПКС-4.2, ИПКС-4.3	-
Преддипломная практика	4	ИПКС-2.1, ИПКС-2.2	ИПКС-4.2, ИПКС-4.3	ИПКС-5.1

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы преддипломной практики **ЗНАТЬ:**

- знать и уметь различать конструкции различных типов котельных установок;
- методы моделирования процессов в теплообменном оборудовании ТЭС и АЭС;
- устройство и принцип работы теплообменного оборудования ТЭС и АЭС;
- законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и тепломеханическим установкам и системам;
- теоретические основы метрологии и сертификации средств измерений, существующие средства и методы измерений различных параметров и величин;
- принципы обеспечения безопасности ТЭС и АЭС.

УМЕТЬ:

- рассчитать температурные поля в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты;
- проводить гидравлический расчет трубопроводов;
- разрабатывать модели процессов в оборудовании ТЭС и АЭС, использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин;
- использовать законы термодинамики и тепломассообмена для анализа процессов, происходящих в оборудовании ТЭС и АЭС.

ВЛАДЕТЬ:

- компьютерными технологиями и компьютерными программами в объемах, необходимых для выполнения заданий по проектированию элементов ТЭС и АЭС;
- способами обработки экспериментальных данных;
- основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 6 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 9 зачетных единиц. Общая продолжительность 324 академических часа.

4.2. Этапы практики

График преддипломной практики при прохождении практики в профильной организации

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость, ч		
		Контактная работа с руководителем от кафедры		Самостоятельная работа студента
			от профильной организации	
1.	Подготовительный (организационный) этап			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	2	-	-
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	-	-	2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	-	2	-
1.4.	Оформление пропусков на предприятия	-	2	-
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка	-	2	-
2.	Основной (производственный) этап			
2.1	Выбор и обоснование темы исследования	-	8	12
2.2	Составление рабочего плана и графика выполнения	-	8	12

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость,ч		
		<i>Контактная работа с руководителем</i>		<i>Самостоятельная работа студента</i>
		<i>от кафедры</i>	<i>от профильной организации</i>	
	работы			
2.3	Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования), разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)	-	8	42
2.4	Составление библиографического списка по теме исследования	-	8	14
2.5	Описание объекта и предмета исследования	-	8	32
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области	-	8	28
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы	-	8	20
2.8	Статистическая и математическая обработка информации	-	8	30
3.	Заключительный этап			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	6	-	32
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	-	-	20
3.3.	Защита отчета по практике	2	-	-
ИТОГО:		10	70	244
ВСЕГО:		324		

График преддипломной практики при прохождении практики на кафедре

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость, ч	
		Контактная работа с руководителем	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	-
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	-	2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	-
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	2	-
2.	Основной этап		
2.1	Выбор и обоснование темы исследования	8	12
2.2.	Составление рабочего плана и графика выполнения работы	8	12
2.3.	Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования), разработка проекта (постановка целей и конкретных задач, проектирование предмета исследования)	8	44
2.4	Составление библиографического списка по теме исследования	8	14
2.5	Описание объекта и предмета исследования	8	32
2.6	Сбор и анализ информации в проблемной области	8	28
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы	8	20
2.8	Статистическая и математическая обработка информации	8	30
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	6	32
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	-	20
3.3.	Защита отчета по практике	2	-
ИТОГО:		80	244
ВСЕГО:		324	

5. Содержание преддипломной 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)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением)	Научно - исследовательский	- Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; - Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; - Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;	- Атомные и тепловые электрические станции; - Установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; - Паровые и водогрейные котлы различного назначения; - Тепловые насосы; - Вспомогательное теплотехническое оборудование; - Тепло - и массообменные аппараты различного назначения;

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		ний; • Разработка физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.	чения.
24 Атомная промышленность (в сфере эксплуатации тепломеханического и теплообменного основного и вспомогательного оборудования)	Научно - исследовательский	• Подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем; • Составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений; • Разработка физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; • Проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.	

Основные места проведения практики: лаборатории кафедры «АТС» НГТУ, АО «Теплоэнерго», Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт; АО «ОКБМ Африкантов».

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с основными проблемами научно-технического развития предприятий атомной отрасли;
- со способами охраны труда и техники безопасности на предприятии;
- с порядком аттестации продукции по категориям качества в соответствии с ЕСКД;
- с правилами эксплуатации исследовательского оборудования.

Изучить:

- научные разработки по исследуемой проблеме;
- основы планирования и методики проведения исследования теплогидравлических процессов, современные контрольно-измерительные приборы;
- основные характеристики существующих аппаратов;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- расчетный, модельный или натурный эксперимент в рамках научно-исследовательской деятельности организации на исследовательском и испытательном оборудовании организации;
- аналитический обзор научной информации по теме ВКР и/или индивидуального задания;
- обзор современных проблем данной отрасли;
- контроль соответствия разрабатываемого проекта технической документации заданию и техническим условиям.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Принципы организации эксплуатации водогрейной котельной;

2. Оценка энергетического и газового баланса предприятия;
3. Основные принципы оптимального использования производственной мощности электростанции;
4. Номенклатура генерирующих теплоэнергетических мощностей и структура выработки электроэнергии
5. Технологический процесс подготовки сетевой воды в теплофикационной установке турбинного цеха.
6. Техническая стратегия обновления теплоэнергетики для различных регионов России
7. Прогнозирование остаточного ресурса энергооборудования методом экспертных оценок.
8. Методы докотловой обработки питательной воды пароводогрейных котельных.
9. Защита энергетического оборудования в аварийных ситуациях
10. Система планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования.

6. Формы отчетности по практике

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

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

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

Отчетные документы по практике включают в себя:

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

Форма промежуточной аттестации по практике –зачет с оценкой

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

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

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

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

Текст отчёта должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики, а также перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики;
- основную часть, содержащую: аналитический обзор по теме работы, используемые методы, обработку результатов;
- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;
- список использованных источников;
- приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисун-

ков, схем, таблиц;

• к отчёту также могут прилагаться документы, в которых содержатся сведения о результатах работы обучающегося в период прохождения учебной практики (например, тексты статей или докладов, подготовленных магистрантом по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Атомные и тепловые станции» во время инструктажа магистрантов перед началом практики. Срок предоставления отчета – последний день практики.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1 Основная литература:

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1.	А. А. Александров и др.	Теплотехника. Учебник под общ. ред. А.М. Архарова, В.Н. Афанасьева. 3-е изд., перераб. и доп.	М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011	7
2.	В.А. Кудинов	Техническая термодинамика и теплопередача. Учебник для бакалавров. 2-е изд. перераб. и доп.	М.: Юрайт, 2013	22
3.	С. М. Дмитриев	Краткий курс тепломассообмена. Учеб. пособие. 2-е изд. испр. Н.Новгород.	Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2012	1

8.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1.	М.С. Алхутов	Теплоэнергетика и теплотехника. Справочник в 4-х кн. Кн.3: Тепловые и атомные электростанции. Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 4-е изд. стер.	М.: Изд. дом МЭИ, 2007	2
2.	А.Г. Костюк и др.	Паровые и газовые турбины для электростанций. Учебник. Под ред. А.Г. Костюка. 3-е изд. перераб. и доп.	М.: Изд. дом, МЭИ, 2008	10
3.	Л.Н. Сидельковский	Котельные установки промышленных предприятий. Учебник для вузов. 4-е изд. репр.	М.: Изд. дом «БАС-ТЕТ», 2009	5
4.	В.Н. Воронов и др.	Водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Учеб. пособие	М.: Изд. дом МЭИ, 2009	7
5.	Г. Н. Десягин	Теплогенерирующие установки. Учебник. 2-е изд. перераб. и доп.	М. Изд. дом «БАС-ТЕТ», 2010	5

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.ntnu.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:

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

2. Распространяемое по свободной лицензии: - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. 2000-2007, свободное ПО; - Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, <https://get.adobe.com/reader>, бесплатное ПО; - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; - MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.

3. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка Dream Spark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);

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

5. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

6. Распространяемое по свободной лицензии:

- OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc.

- Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО

7. Windows 10 Pro (Лицензия на ПО в комплекте с ноутбуком);

8. Microsoft Office 2010 (Номер лицензии 1632408076711620000)

ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):
<http://www.studentlibrary.ru>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)

3. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
<http://window.edu.ru>
5. ИПС «Законодательство России» - <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент -
<https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>
7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

10. Материально-техническое обеспечение практики

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	АО «ОКБМ Африкантов», аэродинамическая лаборатория	1. Вентилятор высокого давления. 2. Ресиверная емкость. 3. Инвертор. 4. Набор пневмометрических зондов. 5. КИП. 6. ПЭВМ Pentium III.	•Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware) •GNS3 (freeware) •Snort (freeware) •Waresnark (freeware) •OpenVPN (freeware) •Libre Office (freeware) •Outpost Firewall Free (freeware) •Bro Network Security Monitor (freeware) •Security Onion (freeware) •Radmin VPN (freeware) •IP scanner (freeware) •Nemesis (freeware) •Eycercap (freeware)
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, научно-исследовательская лаборатория специальной водочистки и водно-химических режимов	1. ПЭВМ – 6 шт. 2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11, Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation)	•Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware) •GNS3 (freeware) •Snort (freeware) •Waresnark (freeware) •OpenVPN (freeware) •Libre Office (freeware) •Outpost Firewall Free (freeware) •Bro Network Security Monitor (freeware) •Security Onion (freeware) •Radmin VPN (freeware) •IP scanner (freeware)

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения
			•Nemesis (freeware) Eyercap (freeware)
7	АО «Теплоэнерго», управление энергетического надзора	1. Дальномер лазерный 2. Тепловизор 3. Термометр инфракрасный 4. Штангенциркуль	•Операционная система Windows •СПС «Консультант Плюс» •ПО «MSOffice» •ПО «IC: Энергонадзор» •СЭД «DIRECTUM» •ГИРК «ТеплоЭксперт» •ИГС «Теплограф» •ПО «Мобильный инспектор» •ФГИС «Ариин»
8	АО «Теплоэнерго», отдел диагностики и неразрушающего контроля	1. Течеискатель акустический 2. Течеискатель корреляционный 3. Акустический детектор 4. Трассоискатель 5. Металлодетектор 6. Течеискатель корреляционный 7. Томограф акустический 8. Рефлектометр 9. Детектор повреждений 10. Измеритель концентрации напряжений 11. Тепловизор 12. Курвиметр полевой 13. Мегомметр 14. Мультиметр цифровой 15. Виброметр 16. Виброанализатор 17. Дефектоскоп ультразвуковой 18. Газосигнализатор 19. Пирометр 20. Дальномер лазерный 21. Толщиномер ультразвуковой	•Операционная система Windows •ПО «Word» •ПО «Excel» •ПО «Power Point» •ПО «IC: Предприятие»
9	АО «Теплоэнерго», метрологическая служба	1. Измерительные комплексы по учету газа, тепловой энергии и теплоносителя, холодного водоснабжения 2. Калибратор TRX-II 3. Калибратор АМ-7111 4. Калибратор Метран-501 5. Калибратор Метран-510 6. Осциллограф цифровой ADS-2072M 7. Стенд поверочный СКС-6 8. Частотомер универсальный GFC-8131H 9. Генератор сигналов специальной формы AWG-4150 10. Нагрузка электронная программируемая АКПП-8036 11. Вольтметр универсальный цифровой GDM - 78341 12. Термостат жидкостный Т-3,0 13. Термостат переливной прецизионный ТПП-1	•ПО «ГазСеть: Стандарт» •ПО «Пролог» •ПО «ЛЭРС-учет» •ПО «СОДЭК» •ПО «ИРВИС-ПИ 3/4» •ПО «RiCom»

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

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры:

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
1	Информационно-образовательный центр (ауд. 5214)	1. Доска меловая; 2. ПЭВМ – 14 шт. (процессор Inter® Core™ 2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1.87 GHz, ОЗУ 2 ГБ) с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMPот 15.10.18); 2. Astra Linux (Orel) 2.12.432; 3. P7 Офис (с/н 5260001439); 4. Распространяемое по свободной лицензии: - 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.
2	Лаборатория «Парогенерирующие системы» (ауд. 5113)	Теплофизический стенд ФТ-80	
3	Лаборатория «Комплекс экспериментальных теплофизических стендов» (ауд. 5114а)	Теплофизический стенд ФТ-1	
4	Лаборатория «Реакторная гидродинамика» (бокс)	1. Экспериментальная установка – высоконапорный аэродинамический стенд. 2. Ресиверная емкость. 3. Инвертор. 4. Газоанализатор. 5. Газовый расходомер. 6. Набор пневмометрических зондов. 7. КИП. 8. ПЭВМ Intel Core (TM) 2 Duo E7400. 9. Экспериментальный теплофизический стенд ФТ-4 со свинцовым теплоносителем. 10. Экспериментальная установка по исследованию смешения потоков жидкостей в элементах ЯЭУ.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMPот 15.10.18) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 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

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 РПП результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в РПП;
- 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 РПП и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

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

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

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

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

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

1. Принципы организации эксплуатации водогрейной котельной;
2. Оценка энергетического и газового баланса предприятия;
3. Основные принципы оптимального использования производственной мощности электростанции;
4. Номенклатура генерирующих теплоэнергетических мощностей и структура выработки электроэнергии
5. Технологический процесс подготовки сетевой воды в теплофикационной установке турбинного цеха.
6. Техническая стратегия обновления теплоэнергетики для различных регионов России
7. Прогнозирование остаточного ресурса энергооборудования методом экспертных оценок.
8. Методы докотловой обработки питательной воды пароводогрейных котельных.
9. Защита энергетического оборудования в аварийных ситуациях
10. Система планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования.

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. Электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГТУ.
2. Система управления обучением Moodle НГТУ.
3. Обмен документами и материалами через электронную почту.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯЭиТФ

«___» _____ 20__ г.

**Дополнения и изменения в рабочей программе практики
на 20___/20___ уч. г.**

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1) в рабочую программу изменения на 20___/20___ уч. г. не вносятся;
- 2)

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «___» _____ 20__ г., протокол № ___

Заведующий кафедрой «Атомные
и тепловые станции»

(подпись)

УТВЕРЖДЕНО на заседании совета ИЯЭиТФ «___» _____ 20__ г., протокол № ___

Председатель совета ИЯЭиТФ,
директор ИЯЭиТФ

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

Начальник отдела практик
и трудоустройства

(подпись)

Е.В. Троицкая