

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)

Научно-исследовательская работа
(тип практики)

Направление подготовки: 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 практики «Научно-исследовательская работа»

Доцент кафедры «Атомные
и тепловые станции»

_____ А.Н. Терёхин
(подпись)

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» 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 практики «Научно-исследовательская работа» 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-169/2025__

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____ 20.03.2025 _____

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» согласована с профильными предприятиями (организациями).

Заместитель технического директора АО «Теплоэнерго»

_____ А.Ю. Титов
(подпись)

Начальник отдела научно-технического
развития АО «Атомэнергопроект»

_____ Н.Я. Леонтьев
(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	6
4. Объем практики	7
5. Содержание НИР	8
6. Формы отчетности по НИР	12
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по НИР	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	14
10. Материально-техническое обеспечение НИР	15
11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	18
12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	18

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики:	- производственная
Тип практики:	-научно-исследовательская работа (НИР)
Время проведения практики:	-семестры – 2-3(НИР-1), семестр – 4(НИР-2)
Форма проведения практики:	-дискретно: концентрированная(НИР-1), рассредоточенная в семестре(НИР-2)

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

2.1. В результате прохождения научно-исследовательской работы(НИР)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	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
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	Знать: принципы формирования команды, методологические аспекты руководства командной работой, ее особенности и закономерности. Уметь: организовывать работу малого коллектива, рабочей группы, налаживать конструктивный диалог с членами команды и оппонентами разработанным идеям. Владеть: 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.	Знать: принципы коммуникативного взаимодействия и современные коммуникативные технологии. Уметь: готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов. Владеть: навыками профессионального взаимодействия по тематике проводимого исследования и участия в академических и профессиональных дискуссиях.

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПКС-1	Готов использовать в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основные положения патентного законодательства и авторского права	ИПКС-1.1. Использует в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя ИПКС-1.2. Руководствуется основными положениями патентного законодательства и авторского права	Знать основные понятия и определения из Национального стандарта Российской Федерации. Интеллектуальная собственность. Термины и определения (ГОСТ Р 55386-2012). Уметь применять действующие правовые нормы законодательства Российской Федерации в сфере интеллектуальной собственности и способы ее защиты, использовать тонкости авторского права. Владеть навыками поиска патентной информации для проведения патентных исследований с использованием общедоступных информационных баз.
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 отечественный и зарубежный опыт проведения НИОКР по тематике исследования. Уметь применять современные подходы и методы изучения, анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации, научных и экспериментальных данных по тематике исследования. Владеть опытом профессионального поиска научно-технической информации по тематике исследования.
ПКС-3	Способен планировать исследования и разработки, разрабатывать методические программы их проведения, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований и разработок в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	ИПКС-3.1. Планирует исследования и разработки, разрабатывает методические программы их проведения, выбирает методы экспериментальной работы ИПКС-3.2. Интерпретирует и представляет результаты научных исследований и разработок в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Знать практические основы планирования НИР по профилю научно-исследовательской деятельности выпускающей кафедры. Уметь выбирать экспериментальные методы и разрабатывать методические программы проводимых исследований, использовать различные формы представления их результатов. Владеть опытом участия в проведении исследований в составе научной группы по тематике НИР выпускающей кафедры и самостоятельно по теме ВКР.

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

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

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

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011 «Специалист по научно-	В	Проведение научно-исследовательских и	6	Проведение патентных исследований и определе-	В/01.6	6

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»		опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем		ние характеристик продукции (услуг)	В/02.6	6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		

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

Научно-исследовательская работа является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: Научно-исследовательская работа относится к разделу М.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа.

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК-3, УК-4, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3 вместе с НИР

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Коды компетенций и их индикаторы				
		УК-3	УК-4	ПКС-1	ПКС-2	ПКС-3
Организация теплофизического эксперимента	1				ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	
Моделирование процессов теплопереноса в НИОКР по созданию энергетических установок	2					ИПКС-3.1
Интеллектуальная собственность	2			ИПКС-1.1 ИПКС-1.2		
Патентование	2			ИПКС-1.1 ИПКС-1.2		
Ознакомительная практика	2				ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	
Организация и проведение научных исследований	3					ИПКС-3.1 ИПКС-3.2
Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии	3					ИПКС-2.2
Научно-исследовательская работа	2-4	ИУК-3.1 ИУК-3.2 ИУК-3.4	ИУК-4.2 ИУК-4.4	ИПКС-1.1 ИПКС-1.2	ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	ИПКС-3.1 ИПКС-3.2
Преддипломная практика	4				ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы НИР

ЗНАТЬ:

- современный уровень науки и техники в соответствующей области, современное состояние отечественного и зарубежного опыта и результатов проведения научных исследований;
- конкретные специфические аспекты и историю развития научной проблемы в изучаемой области;
- принципы планирования НИР;

- основы методологии проведения исследования теплогидравлических процессов, современные контрольно-измерительные приборы;
- основные возможности современных компьютерных технологий для обеспечения НИОКР.
- аналитические и численные методы решения задач в области гидродинамики и тепломассопереноса.

УМЕТЬ:

- формулировать цели и задачи эксперимента в своей предметной области, в том числе в области гидродинамики и тепломассопереноса, применять современные методы экспериментального исследования;
- использовать специализированное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации экспериментальных моделей и установок.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками компьютерной визуализации и анимации результатов выполненной работы;
- современными компьютерными информационными технологиями, навыками сбора, анализа и систематизации информации;
- навыками проектирования экспериментальных схем и разработки чертежно-конструкторской документации;
- навыками применения методов экспериментальной работы;
- навыками использования физико-математических моделей и программных комплексов при осуществлении численного анализа процессов тепломассопереноса;
- навыками интерпретирования научной информации.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 12 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 18 зачетных единиц, 648 академических часов.

5. Содержание НИР

5.1 Основные этапы НИР и их содержание представлены в таблице:

№ этапа	Наименование этапа	Направления и виды НИР	Содержание, способы и приемы выполнения НИР
1	Подготовительный	1.1 Утверждение темы НИР 1.2 Планирование НИР 1.3 Составление библиографии по теме НИР 1.4 Разработка и обоснование научного аппарата исследования 1.5 Изучение научных источников и обоснование актуальности проблемы исследования	Ознакомление с научной литературой в данном направлении НИР, установление актуальной проблематики. Выбор и обоснование актуальности темы НИР посредством обобщения и анализа материалов в области выбранной проблемы исследования и консультации с руководителем. Формирование комплекса положений, определяющих основную и сопутствующую цели, а также задачи исследования. Аналитический обзор исследовательских работ по выбранной теме. Выбор методики, технологии проведения и метрологического обеспечения исследования. Оценка количественных и стоимостных характеристик материальных, трудовых и информационных ресурсов необходимых для проведения исследования.
2	Расчетно-конструкторский	2.1 Изучение теоретических основ методологии выполнения НИР 2.1 Разработка конструкторской документации 2.2 Разработка программ-методик эксперимента, структуры, содержания	Теоретическое обоснование экспериментальной методики выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных в соответствии с разработанным планом НИР. Поиск решений, направленных на повышение эффективности экспериментальных исследований, ускорения их и экономии материальных ресурсов при их проведении. Разработка физических и математических моделей с целью прогнозирования результатов эксперимента. Проведение предварительных теоретических исследований и проверочных расчетов. Корректировка плана проведения эксперимента. Разработка принципиальных схем экспериментального стенда и сопутствующей конструкторской документации. Составление технических требований, предъявляемых конструкторской документации. Математическое планирование исследования с целью сокращения числа экспериментов и повышения достоверности выявляемых зависимостей. Разработка в соответствии с целью исследования адекватной программы НИР, включающей описание объема экспериментальных работ и материально-технического обеспечения, детальное изложение методики, а также сроки выполнения.
3	Экспериментальный	3.1 Создание экспериментального стенда (компьютерной модели) 3.2 Проведение экспериментальных исследований (компьютерного моделирования).	Изготовление деталей, узлов и установок технологического и экспериментального оборудования. Реализация схемных и аппаратных решений. Создание экспериментального стенда (участка), либо выполнение монтажных работ, направленных на модернизацию и автоматизацию существующего экспериментального стенда (участка) в соответствии с разработанной конструкторской документацией. Проведение пуско-наладочных работ и экспериментальных исследований в соответствии с разработанной программой НИР, сбор эмпирических данных. Оформление протокола результатов измерений. Разработка расчетных моделей для проведения численного исследования.
4		4.3 Обработка и анализ получен-	Расчет погрешности результатов измерений, оценка достоверности проведенных исследований. Обработка данных эксперимента, анализ, обобщение

№ этапа	Наименование этапа	Направления и виды НИР	Содержание, способы и приемы выполнения НИР
	Интерпретационный	ных результатов. 4.4 Подготовка конечных результатов НИР	результатов. Представление результатов в виде таблиц, графиков, формул статистических оценок, а также в виде словесных описаний. Формулированием новых фактов и законов, теоретических выводов и практических рекомендаций, объяснений и научных предсказаний.
5	Завершающий	5.1 Аprobация полученных результатов НИР (вузовский, региональный, федеральный, Международный уровень) 5.2 Оформление и подготовка к защите ВКР	Систематизация полученных научных данных, подготовка к оформлению отчетности по НИР. Представление докладов и сообщений по теме исследования на конференциях, семинарах, круглых столах. Оформление и публикация тезисов, научных статей в научные сборники (журналы). Подготовка и защита заявок на охраняемые документы. Работа над содержанием и структурой ВКР. Оформление рукописи ВКР. Подготовка к публичной защите.

5.2. Разделы НИР, выполняемые в 2 семестре согласно календарному плану:

№ этапа	Направления и виды работы	Продолжительность, ч		Формы отчетности
		Контактная работа с руководителем	Самостоятельная работа студента	
1	Утверждение темы НИР	2	2	Выписка из протокола заседания кафедры об утверждении темы НИР
	Планирование НИР	8	12	Утвержденный индивидуальный план выполнения НИР
	Составление библиографии по теме НИР	6	12	Картотека научных источников
	Разработка и обоснование научного аппарата исследования	12	36	Текст обоснования темы ВКР (введение ВКР)
	Изучение научных источников и обоснование актуальности проблемы исследования	6	12	Развернутый план аналитической части ВКР
ИТОГО:		34	74	108

5.3. Разделы НИР, выполняемые в 3 семестре согласно календарному плану:

№ этапа	Направления и виды работы	Продолжительность, ч		Формы отчетности
		Контактная работа с руководителем	Самостоятельная работа студента	
2	Изучение теоретических основ методологии выполнения НИР	8	12	Текст аналитической части ВКР (глава 1 ВКР)
	Разработка конструкторской документации экспериментального стенда (компьютерной модели)	8	14	Утвержденная конструкторская экспериментального стенда (участка)
	Разработка программ-методик эксперимента (численного компьютерного моделирования), структуры, содержания	10	16	Утвержденная программа исследования Текст практической части ВКР (глава 2 ВКР)
3	Создание экспериментального стенда (компьютерной модели).	10	30	Готовый к проведению исследований экспериментальный стенд
ИТОГО:		36	72	108

5.4. Разделы НИР, выполняемые в 4 семестре согласно календарному плану:

№ этапа	Направления и виды работы	Продолжительность, ч		Формы отчетности
		Контактная работа с руководителем	Самостоятельная работа студента	
3	Проведение экспериментальных исследований	20	90	Протокол результатов исследований
	Обработка и анализ полученных результатов.	14	80	Текст анализа результатов и материалов исследования (глава 3 ВКР)
	Подготовка конечных результатов НИР	14	80	Конечные результаты НИР (глава 3 ВКР)
4	Апробация полученных результатов НИР (вузовский, региональный, федеральный, международный уровень)	14	60	Научная публикация (аналитическая статья, тезисы или материалы выступления)
	Оформление и подготовка к защите ВКР	10	60	Рукопись ВКР Предварительная защита ВКР
ИТОГО:		62	370	432

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;	- Атомные и тепловые электрические станции; - Установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; - Паровые и водогрейные котлы различного назначения;

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		• Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; • Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; • Разработка физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.	• Тепловые насосы; • Вспомогательное теплотехническое оборудование; • Тепло - и массообменные аппараты различного назначения.
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.

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с организацией научно-исследовательской деятельности лабораторий кафедры «АТС», базовых предприятий Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт; АО «Теплоэнерго»;

- с историей развития конкретной научной проблемы, ее роли и местом в изучаемом научном направлении;

—с научными знаниями по проблеме исследования;

—правилами эксплуатации исследовательского оборудования.

Изучить:

—методы проектирования и конструирования деталей и узлов; процессов с использованием компьютерных технологий;

—методы организации проектной работы;

—основные методы проводимого исследования;

—информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

—методы исследования и проведения экспериментальных работ;

—методы анализа и обработки экспериментальных данных.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- законченную проектно-конструкторскую работу;
- контролировать соответствие разрабатываемого проекта технической документации заданию и техническим условиям;
- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Вредные вещества дымовых газов ТЭС.
2. Методы оценки токсичных выбросов в атмосферу с уходящими газами ТЭС.
3. Снижение вредных выбросов на стадии подготовки топлива.
4. Снижение вредных выбросов на стадии сжигания топлива.
5. Снижение вредных выбросов на стадии охлаждения продуктов сгорания.
6. Цели и задачи гидравлического расчета тепловых сетей.
7. Современное теплофикационное оборудование ТЭЦ.
8. Энергетические характеристики газотурбинных теплофикационных установок.
9. Энергетические характеристики парогазовых теплофикационных установок.
10. Сравнение отечественного и зарубежного опыта организации ВХР на ТЭС.
11. Современный подход к наладке и эксплуатации систем химико-технологического мониторинга водно-химического режима ТЭС.
12. Механизмы и современные методы борьбы с эрозией и коррозией оборудования на ТЭС с ПТУ и ПГУ.
13. Разработка энергосберегающих технологий при производстве электроэнергии и тепла.
14. Экологические проблемы теплоэнергетики и пути их решения.
15. Анализ состояния потребления тепловой энергии в г. Нижний Новгород.

6. Формы отчетности по НИР

Организация проведения НИР, предусмотренной 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 НИР 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 НИР – зачет.

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

- индивидуальный план работы по выполнению программы учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- отчет по НИР 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 Методических указаний по составлению отчета об итогах прохождения учебной и производственной практик, одобренных учебно-методическим советом ИЯЭиТФ(протокол № 6 от 8 декабря 2020 года).

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 НИР;
- основную часть, содержащую: аналитический обзор по теме работы, используемые методы, обработку результатов;
- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных в процессе НИР;
- список использованных источников;
- приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, 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 в ходе НИР).

Сроки представления отчетной документации по НИР устанавливаются в соответствии с Методическими указаниями по составлению отчета об итогах прохождения учебной и производственной практик.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по НИР

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.	Г.Ф. Быстрицкий и др.	Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии). Учебник	М.: КРОНУС, 2013	1
2.	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
3.	Б. А. Семенов	Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологии. Учеб. пособие. 2-е изд. доп.	СПб; М.; Краснодар: Лань, 2013	3
4.	Безносков А.В.	Оборудование энергетических контуров с тяжёлыми жидкометаллическими теплоносителями в атомной энергетике: Учеб.пособие	Н.Новгород: [Б.и.], 2012	5
5.	С. М. Дмитриев [и др.]	Основное оборудование АЭС с корпусными реакторами на тепловых нейтронах: Учебник	М.: Машиностроение, 2013	91
6.	В. В. Беляев [и др.]	Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита: Учеб.пособие	М.: КНОРУС, 2012	4

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. Учеб-	М.: Изд. дом,	10

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
		ник. Под ред. А.Г. Костюка. 3-е изд. перераб. и доп.	МЭИ, 2008	
3.	Л.Н. Сидельковский	Котельные установки промышленных предприятий. Учебник для вузов. 4-е изд. репр.	М.: Изд. дом «БАСТЕТ», 2009	5
4.	Л.Т. Бахшиева и др.	Техническая термодинамика и теплотехника. Учеб. пособие. 2-е изд. испр.	М.: Академия, 2008	8
5.	Ю.А. Рундыгин и др.	Машиностроение: Энциклопедия. В 40-ка т. Т.4-18: Котельные установки. Разд.4. Расчет и конструирование машин	М. Машиностроение, 2009	3
6.	В.Н. Воронов и др.	Водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Учеб. пособие	М.: Изд. дом МЭИ, 2009	7
7.	А.Д. Трухний и др.	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	7
8.	А.В. Малахов	Курс лекций по технической термодинамике. Учеб. пособие. Ч.1. А.В. Малахов	Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2013	51
9.	Г. Н. Делягин	Теплогенерирующие установки. Учебник. 2-е изд. перераб. и доп.	М. Изд. дом «БАСТЕТ», 2010	5
10.	К. А. Жидилов	Автономные системы теплоснабжения с двухконтурными котлами; Под общ. ред. А.С. Хряпченкова	Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2011	10

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:

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 «Консультант Плюс» (в локальной сети ВУЗа)

10. Материально-техническое обеспечение НИР

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	Нижегородский филиал АО «Атомэнергoproject» - Нижегородский проектный институт, научно-исследовательская лаборатория специальной водоочист-	1. ПЭВМ- 6 шт. 2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11, Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation).	• Операционная система Ubuntu Linux 18.01 (freeware) • GNS3 (freeware) • Snort (freeware) • Waresnark (freeware) • OpenVPN (freeware)

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения
	ки и водно-химических режимов		• Libre Office (freeware) • Outpost Firewall Free (freeware) • Bro Network Security Monitor (freeware) • Security Onion (freeware) • Radmin VPN (freeware) • IP scanner (freeware) • Nemesis (freeware) • Eyercap(freeware)
2	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»
3	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»
4	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 АКИП-8036 11. Вольтметр универсальный цифровой GDM - 78341 12. Термостат жидкостный Т-3,0	• ПО «ГазСеть: Стандарт» • ПО «Пролог» • ПО «ЛЭРС-учет» • ПО «СОДЭК» • ПО «ИРВИС-ПИ 3/4» • ПО «RiCom»

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения
		13. Термостат переливной прецизионный ТПП-1	

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 указать 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/KMPot 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. 5213)	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/KMPot 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; GoogleChrome, 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 техноло-

гий(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.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчёт 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