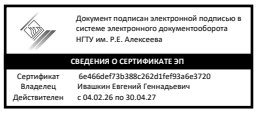
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт ядерной энергетики и технической физики им. академика Ф.М. Митенкова

Выпускающая кафедра «Атомные и тепловые станции»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ Легчанов М.А.
(подпись) *(ф. и. о.)*
«20» мая 2026 г.

Рабочая программа производственной практики
(вид практики)

преддипломная
(тип практики)

Направление подготовки: 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Направленность (профиль): «Атомные электрические станции и установки»

Квалификация выпускника: *бакалавр*

очная форма обучения

год приема 2026

г. Нижний Новгород, 2026г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (преддипломной) практики
доцент кафедры АТС _____ Солнцев Д.Н.
(должность) *(подпись)* *Ф.И.О.*

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

Протокол заседания от «14» апреля 2026 г. № 7

Зам. заведующего кафедрой _____ Терёхин А.Н.
(подпись) *Ф.И.О.*

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

Протокол заседания от «19» мая 2026 г. № 3

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись) *Ф.И.О.*

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-139/2026

Начальник ОПиТ _____Е.В. Троицкая _____20.05.2026_____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:
1) Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт
(название организации)
Толстов Е.В., главный инженер по АЭС малой мощности и лицензированию филиала АО «Атомэнергопроект»_____
(Ф.И.О., должность представителя организации)

_____
(подпись) *(дата)*

2) АО «ОКБМ Африкантов»_____
(название организации)
Таланова О.Ю., специалист отдела обучения_____
(Ф.И.О., должность представителя организации)

_____
(подпись) *(дата)*

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Вид и форма проведения практики 4

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП....4

3. Место практики в структуре ОП....6

4. Объем практики....8

5. Содержание практики....10

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 14

10. Материально-техническое обеспечение практики....15

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов 17

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий 18

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики – *преддипломная*

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: *курс – 4, семестр – 8*

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-1	Способен разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии	ИПКС-1.1. Разрабатывает проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований.	**Знать** основные проектные решения деталей и узлов оборудования для проектирования аппаратов с учетом сформулированных требований. **Уметь** анализировать актуальную нормативно-техническую документацию. **Владеть** навыком конструировании и проектирования деталей и узлов разрабатываемого оборудования.
		ИПКС-1.2. Использует в разработке технических проектов новые информационные технологии.	**Знать** современные методы обработки информации. **Уметь** применять современные подходы при проектировании деталей и узлов оборудования. **Владеть** навыками использования современных программных средств сбора и обработки данных.
ПКС-2	Способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований, и обеспечения безопасной работы	ИПКС-2.1. Участвует в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок.	**Знать** основы проектирования основного и вспомогательного оборудования АЭС. **Уметь** применять полученные знания при решении практических задач по проектированию основного и вспомогательного оборудования АЭС. **Владеть** навыком проведение тестовых расчётов и проверочных измерений на установках и стендах.
		ИПКС-2.2. Учитывает экологические требования и обеспечение безопасной работы основного оборудования атомных электростанций при проектировании.	**Знать** основные требования (технические, экологические и по обеспечению безопасности) к основному и вспомогательному оборудованию АЭС. **Уметь** выбирать методы исследования и испытания основного оборудования АЭС с учетом обеспечения его безопасной работы. **Владеть** навыком проведения экологической оценки процессов генерации

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
			энергии на АЭС.
ПКС-5	Способен применять в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки, использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ	ИПКС-5.1. Применяет в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки.	**Знать** - основные методы расчета количественных характеристик исследуемых процессов, протекающих в элементах оборудовании АЭС; - методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования гидродинамических и теплофизических процессов в элементах энергетического оборудования АЭС. **Уметь** выполнять физические и численные эксперименты на разработанных моделях оборудования АЭС и протекающих в нем процессов. **Владеть** навыками подготовки экспериментальных стендов, установок и моделей к проведению эксперимента.
		ИПКС-5.2. Использует современные пакеты прикладных компьютерных программ в профессиональной деятельности.	**Знать** методику организации «сквозного проектирования» оборудования. **Уметь** применять современные компьютерные технологии и актуальные пакеты прикладных инженерных программ при расчетах оборудования АЭС. **Владеть** навыками использования программных комплексов для численного анализа исследуемых процессов в элементах энергетического оборудования АЭС.
ПКС-6	Готов к участию в разработке технических заданий и технических решений по проектам в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями, целей, параметров и концепций данных проектов с учетом оценки рисков по ним, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП)	ИПКС-6.1. Участвует в разработке технических заданий и технических решений по проектам в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями, целей, параметров и концепций данных проектов.	**Знать** содержание технических заданий, а также требования к техническим решениям проектов в сфере производства электроэнергии атомными станциями. **Уметь** составлять проектную и рабочую документации. **Владеть** навыками оценки влияние изменений по проекту на его технические параметры.
		ИПКС-6.2. Учитывает оценки рисков по проектам, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП).	**Знать** требования федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и нормы проектирования (НП). **Уметь** принимать необходимые решения в условиях нештатных ситуаций. **Владеть** навыками обеспечения ядерной: радиационной и технической безопасности.

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

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

- ОТФ А ПС 24.009 «Руководство направлением деятельности в проекте в организации атомной отрасли»;
- ОТФ А ПС 24.028 «Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки»;
- ОТФ А ПС 24.078 «Проведение прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов исследования атомной энергии»;
- ОТФ А ПС 24.083 «Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов турбинного отделения АЭС»:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
24.009 «Специалист по управлению проектами и программами в области производства электроэнергии атомными электростанциями»	*А*	Руководство направлением деятельности в проекте в организации атомной отрасли	*6*	Составление технического задания	А/01.6	*6*
24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»	*А*	Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки.	*6*	Инженерно-физическое сопровождение эксплуатации активной зоны реакторной установки	А/02.6	*6*
24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»	*А*	Проведение прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов исследования атомной энергии	*6*	Подготовка исходных данных, наладка экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований	А/01.6	*6*
24.083 «Специалист-теплоэнергетик атомной станции»	*А*	Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов турбинного отделения АЭС	*6*	Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, трубопроводов горячей воды и пара	А/01.6	*6*

3. Место практики в структуре ОП

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

Разделы ОП: преддипломная практика относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-1, ПКС-2, ПКС-5, ПКС-6 вместе с преддипломной практикой:

Наименования дисциплин и практик	Семестр	Коды компетенций и их индикаторов			
		ПКС-1	*ПКС-2*	*ПКС-5*	*ПКС-6*
Механика жидкости и газа	4			5.1 5.2	
Техническая термодинамика	4			5.1	
Механика	5			5.1	
Атомные электрические станции	5-6			5.1	
Циркуляционные насосы для электрических станций	6	1.1 1.2		5.1 5.2	
Ядерная физика	6			5.1	
Проектная практика	6		2.1 2.2		6.1 6.2
Водоподготовка	7			5.1	
Технология конструкционных материалов	7			5.1	
Физика ядерных реакторов	7			5.1 5.2	
Электрооборудование электростанций	7			5.1	
Управление, организация и планирование производства	7				6.1 6.2
Экономический анализ деятельности предприятия	7				6.1 6.2
Парогенераторы АЭС	7-8	1.1 1.2	2.1 2.2		
Турбомашины электрических станций	7-8	1.1 1.2	2.1 2.2		
Ядерные энергетические реакторы	7-8	1.1 1.2	2.1 2.2	5.1 5.2	
Защита от ионизирующего излучения	8		2.1 2.2	5.1 5.2	
Надежность и долговечность элементов энергооборудования	8		2.1	5.1	
Режимы работы атомных и тепловых электрических станций	8			5.1	
Преддипломная практика	**8**	**1.1 1.2**	**2.1 2.2**	**5.1 5.2**	**6.1 6.2**
Особенности расчёта гидравлической части насосов для электрических станций	6	1.1 1.2			

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

Знать:

- основные методы расчета количественных характеристик исследуемых процессов, протекающих в элементах оборудовании АЭС;
- методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования гидродинамических и теплофизических процессов в элементах энергетического оборудования АЭС;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт разработки и создания основного оборудования АЭС;
- основные требования (технические, экологические и по обеспечению безопасности) к основному и вспомогательному оборудованию АЭС и основы его проектирования.

Уметь:

- представлять информацию в различных форматах при помощи информационно-коммуникационных технологий;

- использовать фундаментальные законы природы и основные физические законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- выполнять расчеты количественных характеристик исследуемых процессов с использованием существующих методик;
- выполнять физические и численные эксперименты на разработанных моделях оборудования АЭС и протекающих в нем процессов;
- выбирать методы исследования и испытания основного оборудования АЭС;
- применять полученные знания при решении практических задач по проектированию основного и вспомогательного оборудования АЭС.

Владеть:

- навыками использования программных комплексов для численного анализа исследуемых процессов в элементах энергетического оборудования АЭС;
- навыками подготовки экспериментальных стендов, установок и моделей к проведению эксперимента;
- навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками;
- навыками использования новых информационных технологий в проектировании основного и вспомогательного оборудования АЭС.

3.3. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 4 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Этапы практики

4.2. Этапы практики
График ***преддипломной*** практики при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	*Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
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**		**2**
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**	**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		**4**	
2.	**Основной (производственный) этап**			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		**24**	**8**
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		**24**	**8**
2.3	Знакомство с материально-технической базой для		**8**	**8**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	*Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции*	*Самостоятельная работа студента*
	выполнения проекта			
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		**8**	
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		**30**	
2.6.	Приобретение навыков работы в должности инженера, техника		**30**	**8**
2.7.	Выполнение индивидуального задания		**22**	**4**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**10**		**4**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**		
	ИТОГО:			
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**		

График ***преддипломной*** практики при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	*Самостоятельная работа студента*
1.	**Подготовительный (организационный) этап**		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	**2**	***2***
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		***2***
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	**2**	***2***
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	**8**	
2.	**Основной этап**		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	**8**	**8**
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	**20**	**8**
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	**20**	**14**
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		**14**
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		**10**
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	**24**	**10**
3.	**Заключительный этап**		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**40**	**12**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		**8**
3.3.	Защита отчета по практике	**2**	
	ИТОГО:		
	ИТОГО ВСЕГО:	**216**	

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	разработка конструктивных схем элементов оборудования АЭС реактора, парогенератора, турбины, теплообменных аппаратов, локализующих соответствующие технологические процессы с требуемыми параметрами	атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией
		выполнение проектных расчетов проточной части турбин АЭС	
		выполнение основных проектных расчетов парогенераторов АЭС - теплового, гидравлического, конструктивного, водного режима	
		выполнение теплогидравлических и нейтронно-физических расчетов ядерных энергетических реакторов	
		участие в проектировании оборудования АЭС, использование в проектных разработках новых информационных технологий	
		работа на экспериментальных теплогидравлических стендах	
		проведение расчетов технологических процессов по известным методикам	

Основные места проведения практики: НГТУ, лаборатории кафедры «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 атомной отрасли;
-со способами охраны труда и техники безопасности на предприятии;
-с правами и обязанностями специалиста среднего звена;
-с порядком аттестации продукции по категориям качества в соответствии с ЕСКД.
-с научными разработками по исследуемой проблеме;

-с информацией о степени и дальнейших перспективах стандартизации отдельных узлов и деталей оборудования АЭС (детально - для нескольких заданных узлов) и комплекса мероприятий по обеспечению их высокого качества.
- с организацией научно-исследовательской деятельности лабораторий кафедры «АТС», профильных предприятий.

Изучить:

-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
-методы расчета тепломеханических нагрузок, действующих на конструкцию и способы определения напряженно-деформированного состояния конструкции;
-методики проведения экспериментальных исследований характеристик оборудования атомных электрических станций.

Выполнить:

-аналитические задачи различного характера;
-экологическую оценку процессов генерации энергии на АЭС;
-исследование эффективности и экономичности применения новых технологических процессов, средств механизации и автоматизации.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Вспомогательные питательные насосы.
2. Тепло-гидравлический расчёт теплообменника.
3. Система очистки и коррекционной обработки питательной воды РУ БН.
4. Водно-химический режим второго контура РУ ВВЭР.
5. Системы очистки теплообменных труб конденсатора турбины.
6. Высокотемпературный промежуточный теплообменник РУ ВТГР.
7. Сравнительный анализ вертикальных и горизонтальных парогенераторов для РУ ВВЭР.
8. Типы насосного оборудования на АЭС.
9. Состав и конструктивные решения, используемые в энергетическом и тепломеханическом оборудовании.
10. Расчёт рециркуляционной охлаждающей установки.
11. Сетевые подогреватели.
12. Испарительная установка в составе РУ РБМК.
13. Прямотрубный ПНД. Конструкция и расчёт.
14. Сравнительный анализ систем пассивного отвода тепла (СПОТ ПГ и СПОТ ЗО) с воздушным и водяным теплообменниками.

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.

Бакалавры 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 бакалавр 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, 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 бакалавром по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Атомные и тепловые станции» во время инструктажа бакалавров 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	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	22
	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 «БАСТЕТ», 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. Делягин	Теплогенерирующие установки	Учебник. 2-е изд. перераб. и доп.М. Изд. дом «БАСТЕТ», 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.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 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W

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.

Материально-техническое оснащение при прохождении практики на кафедре:

№	*Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики*	*Перечень лицензионного программного обеспечения.*
1	*1*	*2*	*3*
1	5214 Информационно-образовательный центр	1. Доска меловая; 2. ПЭВМ – 14 шт. IRU на базе Intel(R) Core(TM) i5 11400 2,6 GHz, 16 Гб ОЗУ, 480 SSD, РФ; 3. Посадочных мест - 28.	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Astra Linux (Orel) 2.12.432; 3. Р7 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. 5. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)
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»	1. Экспериментальная установка – высоконапорный аэродинамиче- ский 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	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W Astra Linux (Orel) 2.12.432; Р7 Офис (с/н 5260001439) Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID:

№	*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	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
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. Ресиверная емкость. 3. Инвертор. 4. Набор пневмометрических зондов. 5. КИП. 6. ПЭВМ Pentium III.	• Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware) • GNS3 (freeware) • Snort (freeware) • Wareshark (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) • Eyercap (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	

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

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 участник 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. Поиск и подготовка информации об АЭС «Руппур»: принципиальная технологическая схема 1 и 2 контуров; различия в машинном зале между проектами В-523 и В-320; описание одной из систем АС.
2. Поиск и подготовка информации об обращении с твердыми радиоактивными отходами на АЭС.

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.

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