



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института
Теплоэнергетики

Н.Д. Чичирова

« 27 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика (преддипломная практика)

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) 13.04.01 Технология производства электрической
и тепловой энергии

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)


Программу разработал:

доцент, к.т.н.  Абасев Ю. В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика, выпускающей кафедры Тепловые электрические станции, протокол №2-2020/21 от 17.09.2020г.

Зав. кафедрой  Н.Д. Чичирова

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по учебной/ производственной практике

Целью преддипломной практики является подготовить магистранта к решению организационно-технологических задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.

В задачи практики входит формирование навыков проведения научно-производственной работы и развитие следующих умений:

- вести поиск источников литературы с привлечением современных информационных технологий;
- формулировать и решать задачи, возникающие в процессе выполнения научно-исследовательской и производственной работы;
- адекватно выбирать соответствующие методы исследования исходя из задач темы магистерской диссертации;
- применять современные информационные технологии при организации и проведении научных исследований;
- осуществлять подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации;
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных, анализировать результаты и представлять их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (патента, тезисов докладов, научной статьи, магистерской диссертации).

Компетенции, формируемые по освоению практики, запланированные результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по практике (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен собирать научно-техническую информацию, проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	ПК-2.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию по технологиям производства электрической и тепловой энергии	<i>Знать:</i> Знает актуальную научно-техническую информацию, необходимую для расчета показателей для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Уметь:</i> Умеет находить актуальную нормативную документацию для расчета показателей для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Владеть:</i> Владеет навыком анализа характеристик современного теплоэнергетического оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта
ПК-3 Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований в области технологий производства	ПК-3.1 Выполняет анализ и теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области технологий производства электрической	<i>Знать:</i> Знает параметры, свойства, характеристики оборудования, рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта

<p>электрической и тепловой энергии в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>	<p>и тепловой энергии</p>	<p><i>Уметь:</i> Умеет проводить анализ научных данных на тему индивидуального задания в рамках преддипломной практики <i>Владеть:</i> Владеет навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений на тему индивидуального задания в рамках преддипломной практики (в области технологий производства тепловой и электрической энергии)</p>
<p>ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы на объектах по производству электрической и тепловой энергии</p>	<p>ПК-1.1 Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии</p>	<p><i>Знать:</i> Знает методы планирования исследований и разработок, применимые для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Уметь:</i> Умеет составлять план исследований и разработок для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Владеть:</i> Владеет навыками планирования исследований и разработок для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта</p>
<p>ПК-3 Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований в области технологий производства электрической и тепловой энергии в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>	<p>ПК-3.2 Представляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологий производства электрической и тепловой энергии</p>	<p><i>Знать:</i> Знает правила представления результатов расчетов для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Уметь:</i> Умеет оформлять результаты исследований на тему индивидуального задания в рамках преддипломной практики <i>Владеть:</i> Владеет навыками апробации результатов проведенных исследований для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта</p>
<p>ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы на объектах по производству электрической и тепловой энергии</p>	<p>ПК-1.2 Применяет методы и средства планирования организации исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии</p>	<p><i>Знать:</i> Знает актуальные для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта способы проведения исследований и разработок <i>Уметь:</i> Умеет выбирать актуальные исследования и разработки для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Владеть:</i> Владеет навыками применения методов планирования исследований в теплоэнергетике при производстве электрической и тепловой энергии</p>

<p>ПК-2 Способен собирать научно-техническую информацию, проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>ПК-2.2 Проводит технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений</p>	<p><i>Знать:</i> Знание современных методик расчета показателей оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Уметь:</i> Умение рассчитывать показатели работы оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта <i>Владеть:</i> Владение современными методиками расчета показателей работы оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического</p>
--	---	--

2. Место учебной (производственной) практики в структуре ОПОП

Производственная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Производственная практика (научно-исследовательская работа 2) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2	Управление проектами в энергетике	
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Управление проектами в энергетике	
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Производственная практика (научно-исследовательская работа 2) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике	

	Управление проектами в энергетике Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-2	Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Принципы эффективного управления технологическими процессами ТЭС Технико-экономическое обоснование выбора параметров на ТЭС и внедрения нового оборудования Наилучшие доступные технологии на ТЭС Производственная практика (научно-исследовательская работа 2) Производственная практика (научно-исследовательская работа 1)	
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Контроль результатов внедрения разработок на ТЭС Инновационные технологии производства электрической и тепловой энергии Оптимизация режимов работы ТЭС Принципы эффективного управления технологическими процессами ТЭС Технико-экономическое обоснование выбора параметров на ТЭС и внедрения нового оборудования Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС Методы расчетов тепловых схем ТЭС Централизованное теплоснабжение Выбор и разработка основного и вспомогательного оборудования на ТЭС Наилучшие доступные технологии на ТЭС Производственная практика (научно-исследовательская работа 2) Производственная практика (научно-исследовательская работа 1)	
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Контроль результатов внедрения разработок на ТЭС Оптимизация режимов работы ТЭС Принципы эффективного управления	

	технологическими процессами ТЭС Технико-экономическое обоснование выбора параметров на ТЭС и внедрения нового оборудования Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС Методы расчетов тепловых схем ТЭС Выбор и разработка основного и вспомогательного оборудования на ТЭС Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)	
--	--	--

Для освоения практики обучающийся должен:

Для успешного прохождения преддипломной практики магистрант должен:

знать методологию научных исследований, основные особенности научного метода познания, принципы управления и экономику производства;

уметь продуктивно работать с источниками информации, выбирать перспективные направления в науке, находить оптимальные пути решения поставленных задач, давать практические рекомендации по их внедрению в производство;

владеть методологией научного познания, методами планирования эксперимента, теорией планирования, навыками учета и анализа производственной деятельности предприятий.

3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики стационарная, выездная

Форма проведения практики непрерывно

Способы и формы поведения практики для лиц с ограниченными возможностями устанавливаются университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 2 курсе(ах) в 4 семестре(ах).

Местами проведения практики являются, в основном, предприятия (организации) энергетики, которые занимаются производством электрической и/или тепловой энергии (ТЭЦ г.Казани, Нижнекамска, Набережных Челнов, Елабуги, Заинская ГРЭС, Костромская ГРЭС, Черепетская ГРЭС, Каширская ГРЭС, Ириклинская ГРЭС и другие); передачей тепловой энергии (тепловые сети); проектированием, обслуживанием и ремонтом оборудования энергетического комплекса. Территориально районами научно-производственной практики может быть Российская Федерация. К организациям, в которых проходят практику студенты, относятся крупные предприятия федерального подчинения (Минэнерго, Минатом и др.), НИИ энергетики.

В отдельных случаях по рекомендации кафедры (научного руководителя) студент может проходить практику в научно-исследовательских лабораториях кафедры Тепловые электрические станции.

5. Объем, структура и содержание практики

5.1. Объем практики

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	4	4
Консультации, сдача и защита отчета по практике (КПР)	3	3
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	195	195
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

5.2. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы дисциплины	Коды компетенций с индикаторами	Виды учебной работы, включая СРС	Трудоем-кост ь (в часах)		Оценочные средства и формы текущего контроля
				Конт. работ	СРС	
1	Подготовительный этап					
1.1	Установочное занятие: выдача индивидуальных заданий. Прибытие на практику, оформление документов для начала практики на предприятии, закрепление за руководителем на предприятии. Проведение вводных инструктажей. Ознакомление с предприятием.	ПК-1.1-3 1	Установочное занятие. Прохождение инструктажей.	1		Вопросы, устный опрос
2	Производственный этап					

2.1	Поиск и анализ литературных, архивных, производственных и других информационных данных по тематике исследования. Выполнение работ по индивидуальному заданию: анализ источников литературы, расчёт требуемых показателей и параметров, проведение необходимых экспериментов с использованием компьютера. Освоение компетенций, указанных в РПП и ФОС.	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-3.1-31	Консультации по разделу, Изучение структуры предприятия, организации производственных, технологических процессов на предприятии, научно-исследовательской деятельности предприятия. Работа на заданную тему в индивидуальном задании.	1	141	Вопросы, устный опрос
3	Отчетный этап					
3.1	Обобщение и обработка информации, собранной в рамках проведенной преддипломной практики. Оформление отчета по практике.	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-31, ПК-3.2-У1, ПК-3.2-В1	Консультации по разделу, Обобщение и обработка информации, собранной в рамках проведенной преддипломной практики. Оформление отчета по практике.	1	18	Вопросы, устный опрос
3.2	Подготовка к зачету (при необходимости - в дистанционной форме).	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-31, ПК-3.2-У1, ПК-3.2-В1	Подготовка к дистанционной форме зачета.	1	36	Вопросы, устный опрос
4	Зачет (при необходимости - в дистанционной форме).	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Защита отчета по практике.	1	17	Вопросы по отчету и для зачета

5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

1. Технико-экономическая оптимизация многоствольных дымовых труб
2. Утилизация нефтяных отходов с получением электрической энергии на ТЭЦ-2 г. Нижнекамск
3. Замена мокрых градирен на сухие для ТЭЦ мощностью 500 МВт
4. Определение обоснования экономичности вакуума для различных режимов ТЭЦ с двумя турбоустановками ПТ-60/75-130/13
5. Установки перемешивания циркуляционных вод ТЭС и АЭС в прудах-охладителях
6. Улучшение теплогидравлических характеристик водоохлаждаемого корпусного реактора АЭС мощностью 4000 МВт
7. Переработка сточных вод ТЭС с применением прессовальных установок
8. Надстройка энергоблоков 200 МВт газотурбинными установками
9. Модернизация схемы отпуска тепла от Казанской ТЭЦ-2

6. Оценивание результатов прохождения практики

Оценивание результатов прохождения практики осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода прохождения практики, включает Отчет по практике, Зачет по практике.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой, которая проводится, как правило, в форме публичной защиты отчета по практике. Итоговой оценкой по практике является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося с учетом результатов текущего контроля успеваемости, отзыва с оценкой результатов деятельности обучающегося, представленного руководителем практики от профильной организации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам прохождения практики:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	зачтено			не зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
Наличие умений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Наличие навыков (владение опытом)	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
--	---------	---------	---------------	--------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		Знает методы планирования исследований и разработок, применимые для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
		Умеет составлять план исследований и разработок для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				

		Владеет навыками планирования исследований и разработок для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	
ПК-1.2	Знать						
		Знает актуальные для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта способы проведения исследований и разработок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
	Уметь						
		Умеет выбирать актуальные исследования и разработки для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы все основные умения, решены все задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть						
	Владеет навыками применения методов планирования исследований в теплоэнергетике при производстве электрической и тепловой энергии	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки		
ПК-2	ПК-	Знать					

	2.1	Знает актуальную научно-техническую информацию, необходимую для расчета показателей для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
		Умеет находить актуальную нормативную документацию для расчета показателей для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Владеет навыком анализа характеристик современного теплоэнергетического оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-2.2	Знать					
	Знание современных методик расчета показателей оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
	Уметь					

		Умение рассчитывать показатели работы оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Владение современными методиками расчета показателей работы оборудования для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.1	Знать				
		Знает параметры, свойства, характеристики оборудования, рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
		Умеет проводить анализ научных данных на тему индивидуального задания в рамках преддипломной практики	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				

	Владеет навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений на тему индивидуального задания в рамках преддипломной практики (в области технологий производства тепловой и электрической энергии)	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-3.2	Знать				
	Знает правила представления результатов расчетов для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	Уметь				
	Умеет оформлять результаты исследований на тему индивидуального задания в рамках преддипломной практики	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть				
Владеет навыками апробации результатов проведенных исследований для рассматриваемого в рамках практики теплоэнергетического объекта	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиот
1	Трухний А. Д.	Современная теплоэнергетика			2016		25
2	Буров В. Д., Дорохов Е. В., Елизаров Д. П., Жидких В. Ф., Ильин Е. Т., Лавыгин В.М., Седлов А.С., Цанев С.В.	Тепловые электрические станции	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2009		199
3	Грибков А. М., Гаврилов Е.И., Полтавец В.М.	Основы проектирования и эксплуатации тепловых электростанций	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2004		119
4	Купцов И. П., Иоффе Ю. Р.	Проектирование и строительство тепловых электростанций		М.: Энергия	1972		6
5	Рыжкин В. Я., Гиршфельд В. Я.	Тепловые электрические станции	учебник	М.: Энергоатомиздат	1987		29
6	Тупов В. Б., Рихтер Л. А.	Охрана окружающей среды от шума энергетического оборудования	Учебное пособие для вузов	М.: Энергоатомиздат	1993		37
7	Юшин В. В., Лапин В. Л.,	Техника и технология	Учебное пособие	М.: Высш. шк.	2005		30

	Попов В. М., Кукин П. П.	защиты воздушной среды	для вузов				
8	Гаврилов Е. И.	Топливо- транспортно е хозяйство и золошлакоудален ие на ТЭС	Учебное пособие для вузов	М.: Энергоатомиз дат	1987		48

Дополнительная литература

1	Чичирова Н. Д., Грибков А. М., Абасев Ю. В., Вилданов Р. Р., Волков М. А., Низамова А. Ш., Чичирова Н. Д.	Прикладные задачи тренажёра энергоблока ПГУ-410	практикум	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/192эл.pdf	2
2	Чичирова Н. Д., Бускин Р. В., Волков М. А., Ляпин А. И.	Компьютерные тренажеры ТЭС	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2009		32
3	Чичирова Н. Д., Грибков А. М., Евгеньев И. В., Смирнов А. Ю., Волков М. А.	Казанская ТЭЦ-3	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2011		49
4	Чичирова Н. Д., Шагиев Н. Г., Саитов С. Р., Ляпин А. И., Закирова И. А., Дудкин Т. А., Груздев В. Б., Чичирова Н. Д.	Компьютерный тренажёрно-анали тический комплекс блока ПГУ-450 МВт	практикум	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/5093.pdf	1
5	Чичирова Н. Д., Грибков А. М., Абасев Ю. В., Вилданов Р. Р., Волков М. А., Низамова А. Ш., Чичирова Н. Д.	Прикладные задачи тренажёра энергоблока ПГУ-410	практикум	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/5091.pdf	1
6	Чичирова Н. Д., Бускин Р. В., Евгеньев И. В., Власов С. М., Минибаев А. И., Чичирова Н. Д.	Тренажёрно-анали тический комплекс для электростанции с поперечными связями	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/194эл.pdf	2
7	Чичирова Н. Д., Бускин Р. В., Евгеньев И. В., Власов С. М., Минибаев А. И.,	Тренажёрно-анали тический комплекс для электростанции с поперечными	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/5094.pdf	1

	Чичирова Н. Д.	связями					
8	Назмеев Ю. Г., Лавыгин В. М.	Теплообменные аппараты ТЭС	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785383011935.html	1
9	Степанов О. А., Захаренко С. О.	Основы трансформации теплоты	учебник	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/122152	1
10	Трухний А. Д.	Стационарные паровые турбины	производст венное издание	М.: Энергоатомиз дат	1990		30
11	Костюк А.Г., Фролов В.В., Булкин А.Е., Трухний А.Д., Костюк А.Г.	Паровые и газовые турбины для электростанций	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		149
12	Цанев С. В., Буров В. Д., Ремезов А. Н.	Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2006		55
13	Под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина.	Теплоэнергетика и теплотехника: справочник; в 4 кн / - 3-е изд., перераб. и доп... - Кн. 3: Тепловые и атомные электростанции	справочник	М.: МЭИ	2003		21
14	Росляков П. В., Ионкин И. Л., Закиров И. А.	Контроль вредных выбросов ТЭС в атмосферу	Учебное пособие	М.: МЭИ	2004		48
15	Тупов В. Б.	Снижение шума от энергетического оборудован ия	Учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2005		26
16	Грибков А. М.	Системы диагностирования элементов ТЭС	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		50
17	Грибков А. М., Тюклин Д. С.	Загрязнение приземного слоя воздуха тепловой электростанцией в процессе её эксплуатации	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2011		80

7.2. Информационное обеспечение

7.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система "Лань"	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
6	Справочная правовая система	http://consultant.ru
7	Справочно-правовая система	http://garant.ru
8	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
9	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
10	Образовательный портал	http://www.uceba.com
11	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/
12	Web of Science	https://webofknowledge.co
13	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

7.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opensdata	https://minenergo.gov.ru/opensdata
3	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
4	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/	http://www.mnr.gov.ru/
5	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/
6	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
7	Мировая цифровая библиотека	http://wdl.org	В http://wdl.org
8	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	http://prlib.ru	В http://prlib.ru
9	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
10	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
11	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	https://dvs.rsl.ru	https://dvs.rsl.ru
12	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/

7.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

7.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение практики

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04.05.2012 Неискл. право. Бессрочно
3	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
4	Office Standard 2007 Russian OLP AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа.	ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" №2011.24708 от 24.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
8	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

8. Материально-техническое обеспечение практики

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Работа над подготовкой защите отчета	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (компьютеры).

		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютеры, экран).
2	Зачет по практике	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютеры, экран),
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение
		Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы)	Технические средства обучения: компьютер, лицензионное программное обеспечение

Требования к помещениям на базе профильных предприятий

1. Помещения, предназначенные для размещения рабочих мест, оснащенных персональными компьютерами, следует оснащать солнцезащитными устройствами (жалюзи, шторы и пр.).

2. Все помещения с персональными компьютерами должны иметь естественное и искусственное освещение.

3. Запрещается применение открытых ламп (без арматуры) в установках общего и местного освещения.

4. Искусственное освещение на рабочих местах в помещениях с персональными компьютерами следует осуществлять в виде комбинированной системы общего и местного освещения.

5. Для борьбы с запыленностью воздуха необходимо проводить влажную ежедневную уборку и регулярное проветривание помещения.

6. Рабочее место должно включать: рабочий стол, стул (кресло).

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru).

Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию

устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

10. Объем практики заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	2,5	2,5
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	209,5	209,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе практики на 20___ /20___ учебный
год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20_г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20___ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата