



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института  
Теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Н.Д. Чичирова

« 28 » \_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Направление 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Эксплуатация и оптимизация  
теплоэнергетических систем

Квалификация магистр

Казань, 2020

Рабочая программа производственной практики разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Зиганшин Ш.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика ПТЭ, протокол №3 от 14.10.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-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

Целями производственной практики (научно-исследовательской работы) являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин общенаучного и профессионального циклов;
- приобретение опыта научно-исследовательской работы;
- совершенствование практических навыков в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачами производственной практики (научно-исследовательской работы) являются:

- освоение методологии организации и проведения научно-исследовательской работы в научно-исследовательских лабораториях вузов, научных центров, организаций и предприятий;
- освоение современных методов исследования, в том числе инструментальных;
- поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по исследовательской программе, осуществляемой соответствующим подразделением, выбор методик и средств решения задачи;
- сбор и систематизация материалов для выполнения 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-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области оптимизации теплоэнергетических систем, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПК-1.1 Планирует и ставит задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем	<i>Знать:</i> критерии оценки научной информации <i>Уметь:</i> выявлять приоритеты решения задач <i>Владеть:</i> способностью планировать исследования, формулировать цели и задачи
Универсальные компетенции (УК)		
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	<i>Знать:</i> <i>Уметь:</i> представлять результаты выполненной работы <i>Владеть:</i>

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области оптимизации теплоэнергетических систем, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПК-1.2 Использует методы экспериментальной работы, интерпретирует результаты научных исследований	<i>Знать:</i> методы экспериментальной работы <i>Уметь:</i>  <i>Владеть:</i>
	ПК-1.3 Представляет результаты исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	<i>Знать:</i>  <i>Уметь:</i> интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций <i>Владеть:</i>
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач	<i>Знать:</i>  <i>Уметь:</i> проводить анализ информации, проводить систематизацию полученных знаний <i>Владеть:</i>

## 2. Место учебной (производственной) практики в структуре ОПОП

Производственная практика научно-исследовательская работа 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-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита

		выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
ПК-2	Системы производства и распределения энергоносителей Энергобалансы предприятий и методы их анализа Объекты малой энергетики и системы индивидуального энергоснабжения	
ПК-1	Энергобалансы предприятий и методы их анализа	
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Объекты малой энергетики и системы индивидуального энергоснабжения	

Для освоения практики обучающийся должен:

- знать современные достижения науки и передовой технологии в области теплоэнергетики;
- знать современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий;
- знать теорию и практику научных исследований в теплоэнергетике;
- уметь пользоваться методами математического моделирования и прогнозирования.

### 3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики стационарная

Форма проведения практики непрерывно

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

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.

### 4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 2 курсе(ах) в 3, 4 семестре(ах).

### 5. Объем, структура и содержание практики

#### 5.1. Объем практики

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	972	432	540
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	198	99	99
Практические занятия (Пр)	196	98	98
Контактные часы во время аттестации (КПА)	2	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>	740	316	424
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	34	17	17
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	ЗаО	ЗаО	ЗаО

#### 5.2. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы дисциплины	Коды компетенций с индикаторами	Виды учебной работы, включая СРС	Трудоем-кость (акад. час.)		Оценочные средства и формы текущего контроля
				Конт. работа	СРС	
1	<b>Подготовительный этап</b>					

1.1	Прохождение инструктажа по программе практики, формированию комплекта документов, оформлению дневника практики, подготовке и процедуре защиты отчета по практике. Выбор направления исследования с учетом рекомендации кафедры, на которой проводится НИР, анализ ее актуальности.	ПК-1.1-31, ПК-1.1-В1, УК-1.3-У1, ПК-1.3-У1	Практическое занятие 1, Самостоятельная работа	4	4	
<b>2</b>	<b>Исследовательский этап</b>					
2.1	Сбор, обработка, анализ систематизация научно-технической информации по теме работе, составление обзора литературы, постановка задачи	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.3-У1, УК-1.3-У1	Практическое занятие	40	152	
2.2	Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы	ПК-1.1-31, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-31, ПК-1.1-У1		54	150	
2.3	Подготовка промежуточного отчета	УК-4.1-У1, УК-1.3-У1, ПК-1.3-У1			10	
2.4	Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы	ПК-1.2-31, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1		86	374	
<b>3</b>	<b>Заключительный этап</b>					
3.1	Участие в составлении отчета (разделы отчета) по теме или ее разделу, подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации	УК-4.1-У1, ПК-1.3-У1, УК-1.3-У1		12	40	
3.2	Подготовка отчета по практике	УК-4.1-У1, ПК-1.3-У1, УК-1.3-У1			10	
<b>4</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>					
4.1	Зачет	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-31, УК-1.3-У1, УК-4.1-У1, ПК-1.3-У1		1		

4.2	Зачет с оценкой	ПК-1.1-З1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-З1, ПК-1.1-У1, УК-1.3-У1, УК-4.1-У1, ПК-1.3-У1		1		
-----	-----------------	---	--	---	--	--

### 5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

Индивидуальное задание магистранта при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы) определяется руководителем практики в соответствии с темой магистерской диссертации.

Примерами индивидуальных заданий магистрантам могут быть:

- подготовка доклада, согласованного с темой магистерской диссертации, для участия в научном семинаре, научно-практической конференции КГЭУ или другого вуза;
- подготовка к публикации статьи, согласованной с темой магистерской диссертации;
- анализ состояния вопроса исследований по теме диссертации;
- составление библиографии с краткими аннотациями по теме диссертации и др.

### 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 .

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
	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
	Шкала оценивания			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

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
УК-4	УК-4.1	Уметь				
		представлять результаты выполненной работы	Демонстрирует умение проводить анализ информации. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение проводить анализ информации. Допускает минимальные ошибки.	Частично демонстрирует умение проводить анализ информации. Допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение проводить анализ информации. Допускает грубые ошибки.
УК-1	УК-1.3	проводить анализ информации, проводить систематизацию полученных знаний	Демонстрирует умение проводить анализ информации. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение проводить анализ информации. Допускает минимальные ошибки.	Частично демонстрирует умение проводить анализ информации. Допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение проводить анализ информации. Допускает грубые ошибки.
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		критерии оценки научной информации	Знает критерии оценки научной информации. Не допускает ошибок.	Знает критерии оценки научной информации. Не допускает несколько негрубых ошибок.	Плохо знает критерии оценки научной информации. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		выявлять приоритеты решения задач	Демонстрирует умение выявлять приоритеты решения задач. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение выявлять приоритеты решения задач. Допускает минимальные ошибки.	Частично демонстрирует умение выявлять приоритеты решения задач. Допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение выявлять приоритеты решения задач. Допускает грубые ошибки.
		Владеть				
		способностью планировать исследования, формулировать цели и задачи	Продемонстрированы навыки планирования, формулировать цели и задачи. Отсутствуют ошибки и недочеты.	Продемонстрированы базовые навыки планирования, формулировать цели и задачи. Допущен ряд мелких ошибок.	Продемонстрированы минимальные навыки планирования, формулировать цели и задачи. Допущено много ошибок.	Не продемонстрированы навыки планирования, формулировать цели и задачи. Допущено много грубых ошибок.
		Знать				
	ПК-1.2	методы экспериментальной работы	Знает методы экспериментальной работы. Не допускает ошибок.	Знает методы экспериментальной работы. Не допускает ошибок. Может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает методы экспериментальной работы. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
	ПК-1.3	интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций	Демонстрирует умение интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций. Допускает минимальные ошибки.	Частично демонстрирует умение интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций. Допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций. Допускает 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, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Калмыкова С. В., Ярошевская Е. Ю., Иванова И. А.	Работа с таблицами в Microsoft Excel	учебно-методическое пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/121489">https://e.lanbook.com/book/121489</a>	1
2	Румшинский Л. З.	Математическая обработка результатов		М.: Наука	1971		12
3	Русанов А.И.	Основы теории планирования		М.: МЭИ	1981		1
4	Буре В. М., Парилина Е. М., Седаков	Методы прикладной статистики в R и Excel	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/112057">https://e.lanbook.com/book/112057</a>	1
5	Мухутдинов А. Р., Вахидова З. Р., Любимов П. Е.	Основы применения Microsoft Excel для решения задач моделирования и оптимизации	лабор. практикум по дисц. "Научно-исследовательская работа"	Казань: КГЭУ	2011		70
6	Леоненков А. В.	Решение задач оптимизации в среде MS Excel	производственно - практическое издание	СПб.: БХВ-Петербург	2005		5

7	Горелова Г. В., Кацко И. А.	Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel	учебное пособие для вузов	Ростов н/Д: Феникс	2006		5
8	Конахин А.М., Ахметов Э.А.	Экспериментальные методы исследований	лаб. работы	Казань: КГЭУ	2006		4
9	Конахин А.М., Кузнецов О.А.	Инженерный эксперимент	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2005		4
10	Шарипов И. И., Якимов Н. Д.	Тепломассообмен. Техника теплофизического эксперимента	практикум	Казань: КГЭУ	2019	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/239эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/239эл.pdf</a>	2
11	Зуева О. С., Зуев Ю. Ф., Серебренникова Т. А.	Учет погрешностей при проведении физических экспериментов	метод. указания к лаб. работам	Казань: КГЭУ	2007		89
12	Лавренчик В. Н.	Постановка физического эксперимента и статистическая обработка его результатов		М.: Энергоатомиздат	1986		50
13	Гусейнов Ф. Г., Мамедяров О. С.	Планирование эксперимента в задачах электроэнергети		М.: Энергоатомиздат	1988		25
14	Коваленко Т. А.	Обработка экспериментальных данных	учебное пособие	М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100273">https://e.lanbook.com/book/100273</a>	1

## 7.2. Информационное обеспечение

### 7.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 7.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
2	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
3	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
4	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
5	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>
7	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
8	IEEE Xplore	<a href="http://www.ieeeexplore.ieee.org">www.ieeeexplore.ieee.org</a>	<a href="http://www.ieeeexplore.ieee.org">www.ieeeexplore.ieee.org</a>
9	Патентная база USPTO	<a href="http://patft.uspto.gov">patft.uspto.gov</a>	<a href="http://patft.uspto.gov">patft.uspto.gov</a>
10	Федеральный институт промышленной собственности	<a href="http://new.fips.ru">new.fips.ru</a>	<a href="http://new.fips.ru">new.fips.ru</a>

### 7.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local">http://app.kgeu.local</a>
2	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
3	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение практики

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" №2011.24708 от 24.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	«ZuluXTools 7.0»	Компоненты расчетов инженерных сетей эксплуатирующие системы газоснабжения	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

5	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
6	MATLAB Compiler Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	инструмент, позволяющий создавать независимые приложения в среде MATLAB.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
7	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
8	«ZuluXTools 7.0»	Компоненты расчетов инженерных сетей эксплуатирующие системы газоснабжения	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
9	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04.05.2012 Неискл. право. Бессрочно
10	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
11	Autodesk AcademicEdition Master Suite 2010 AcademicEdition New SLM 10 Pack RU	Программный продукт для 3D моделирования анимации и рендеринга	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
12	Гранд-Смета, версия "Standart"	Программный комплекс предназначенный для автоматизации всего спектра сметных расчетов	ООО Гранд-Запад №001157/07 Неискл. право. Бессрочно

## 8. Материально-техническое обеспечение практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1		Г-201. Учебная аудитория	проектор, экран, демонстрационный стенд "Автоматизация и диспетчеризация теплового пункта", "Индивидуальный тепловой пункт", "Централизованное теплоснабжение, DEN", "Внутренние системы отопления, HES"

2		Г-202. Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор мультимедийный , экран, образцы промышленной арматуры, блоков управления и мониторинга, холодильных компрессоров, "Приточная вентиляционная установка с частотно-регулируемым вентилятором», "Каскадное управление насосами с частотно-регулируемым приводом", "Холодильная витрина", "Холодильная установка с блоком удаленного мониторинга"
3		Г-218. Учебная аудитория	ноутбук, проектор, теплоаккумулятор GTV-ТЕКНИК 500 л стационарный, геотермальный тепловой насос 5 кВт стационарный, тепловой насос воздух/вода F2040 8 кВт стационарный, комплект солнечного коллектора 1 панель (внутренняя) стационарный, комплект солнечного коллектора 1 панель (наружная) стационарный, термостат GSM-Climate ZONT-H1 стационарный, доска трехстворчатая, «Инновационный геотермальный тепловой насос F-1345», «Геотермальный тепловой насос F-1245», «Как работает геотермальный тепловой насос», «Воздушно-водяной тепловой насос NIBE F-2300», «Воздушно-водяной тепловой насос NIBE F-2040»
4		Б-206. Учебная аудитория	доска аудиторная, насос НМШ 1,5 кВт./1000 оборотов , макет теплового пункта автоматизированного С-ТП-01 , лабораторный стенд "Исследование теплового режима помещения", лабораторный стенд "Исследование режима работы измерителя-регулятора температуры ТРМ1" , лабораторный стенд "Исследование тепло-массообменных характеристик холодильной установки", лабораторный стенд "Исследование режимов работы осевых вентиляторов"



5		Б-207.	доска аудиторная, подвесной экран, проектор, лабораторный стенд "Контрольно-измерительный комплекс циркуляционный"
6		Б-214. Учебная аудитория	доска аудиторная, подвесной экран, проектор, лабораторный стенд Альтернативный источник теплоснабжения на базе водяного теплового насоса и солнечного коллектора "Viessmann", информационные плакаты (2 шт)
7		Б-218. Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор, подвесной экран, турбогенераторная установка ТГ-116, агрегат насосный ШГ 20-25-14/10, лабораторный стенд "Исследование работы центробежных насосов при параллельном выключении", лабораторный стенд "Исследование работы поршневого компрессора", лабораторный стенд "Исследование работы центробежного вентилятора", макет "Газорегулирующий пункт", экспонат № 1 Шестиренчатый масляный насос, экспонат № 2 Рабочее колесо питательного насоса, экспонат № 3 Сопловая группа паровой турбины, экспонаты № 4, 5 Крышки подшипника от трехступенчатой турбины (2 шт.), экспонаты № 6, 7 Рабочее колесо насоса (2 шт.), экспонат № 8 Клапанная крышка к паровой турбине, экспонаты № 9, 10, 11, 12 Насосы (4 шт.), экспонат № 13 Компрессор, экспонат № 14 Улитка насоса, экспонаты № 15, 16, 17 Фланцевые соединения труб (3 шт.), экспонат № 18 Отсечной клапан природного газа, экспонат № 19 Электрический счетчик, экспонат № 20 Регулятор давления, экспонат № 21 Макет - разрез поршневого компрессора, экспонат № 22 Направляющие ступени паровой турбины, экспонат № 23 Регулятор давления

Требования к помещениям на базе профильных предприятий

## 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://www/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.

## Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		2	3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	972	432	540
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	3	2,5	0,5
Лекционные занятия (Лек)	2	2	
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	961	425,5	535,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	8	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	ЗаО	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 \_\_\_\_\_ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

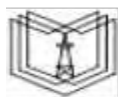
*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
практики*



КГЭУ

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по учебной (производственной) практике**

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.04.01 Эксплуатация и оптимизация  
теплоэнергетических систем

Квалификация магистр

Оценочные материалы по Производственной практике - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области оптимизации теплоэнергетических систем, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

Оценивание результатов прохождения Производственной практики осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса прохождения практики. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по практике за 3,4 семестры. Форма промежуточной аттестации зачётсоц.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой практики.

### 1.Технологическая карта

Семестр 3, 4

Семестр 3, 4

Номер раздела/ темы	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения практики, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости (3 семестр)							
2	Исследовательский этап	Собеседование	УК-1, ПК-1	менее 35	35-40	40-50	50-60
<b>Всего баллов</b>				<b>0 - 35</b>	<b>35-40</b>	<b>40-50</b>	<b>50-60</b>
Промежуточная аттестация (3 семестр)							
	Подготовка к зачету с оценкой	Собеседование	ПК-2	менее 20	20-29	30-34	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>менее 55</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

Текущий контроль успеваемости (4 семестр)						
Исследовательский этап	Собеседование	УК-1,УК-4, ПК-1	менее 28	28-32	32-40	40-48
Заключительный этап	Собеседование	УК-1, ПК-1	Менее 7	7-8	8-10	10-12
<b>Всего баллов</b>			<b>0 - 35</b>	<b>35-40</b>	<b>40-50</b>	<b>50-60</b>
Промежуточная аттестация (4 семестр)						
Подготовка к зачету с оценкой		УК-1, ПК-1	менее 20	20-29	30-34	35-40
<b>Итого баллов</b>			<b>0 - 54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

Наименование оценочного средства	Проверяемые компетенции	Примерные вопросы, вынесенные на собеседование	Максимальное количество баллов за этап
Собеседование (исследовательский этап, 3 семестр)	УК-1, ПК-1	В чем суть поставленной частной задачи? Каким образом частная задача связана с темой индивидуального задания и влияет на ход его выполнения? Какие способы выполнения частной задачи известны студенту? Каково ожидаемое время выполнения частной задачи? Какие дополнительные результаты могут быть получены в результате выполнения частной задачи?	60
Собеседование (исследовательский этап, 4 семестр)	УК-1, УК-4, ПК-1	Какие результаты были получены? Какие методы исследования применяются? Расскажите о методике проведения эксперимента? Имеется сходимость полученных результатов с исследованиями других авторов? Как определялись погрешности эксперимента?	48
Собеседование (заключительный этап, 4 семестр)	УК-1, ПК-1	Какова структура статьи (научной публикации, отчета)? Объясните почему выбрали именно это издание для опубликования статьи?	12



### 3. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Проверяемые компетенции	Примерные вопросы
Публичная защита отчета	УК-4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В чем заключается научная новизна работы?</li><li>2. Что является объектом и предметом исследования?</li><li>3. Как подтверждается обоснованность и достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций?</li><li>4. Была ли произведена апробация работы?</li><li>5. Имеется ли практическая ценность результатов работы?</li><li>6. Объясните графики, схемы, рисунки.</li></ol>

Число баллов, которое может получить обучающийся за зачет с оценкой, составляет от 20 до 40.

При выставлении баллов учитываются следующие критерии:

1. Знание понятий, категорий
2. Правильность выполнения индивидуального задания
3. Владение методами и технологиями
4. Владение специальными терминами и использование их при ответе
5. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
6. Логичность и последовательность ответа
7. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

*От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.*

*От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.*

*От 20 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.*

*Допускается несколько ошибок в содержании ответа.*

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
оценка результатов выполнения индивидуального задания

Этапы практики	Проверяемые индикаторы компетенций	Оценочное средство	Количество баллов
<b>Исследовательский этап</b>	УК-1.3: Формирует возможные варианты решения задач	Собеседование	40
	УК-4.1: Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Собеседование	
	ПК-1.1: Планирует и определяет задачи исследования	Собеседование	
	ПК-1.2: Использует методы экспериментальной работы, проводит анализ экспериментальных данных	Собеседование	
<b>Заключительный этап</b>	УК-4.1: Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Собеседование	20
	ПК-1.3: Представляет результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Собеседование	
	Итого		60

Оцените по 10-ти балльной шкале ответ на 1 вопрос \_\_\_\_\_

Оцените по 10-ти балльной шкале ответ на 2 вопрос \_\_\_\_\_

Оцените по 10-ти балльной шкале ответ на 3 вопрос \_\_\_\_\_

Оцените по 10-ти балльной шкале ответ на 4 вопрос \_\_\_\_\_

Оценка руководителя от КГЭУ: \_\_\_\_\_

*Итоговая шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС:	Словесное выражение	Уровень сформированности компетенций УК-1, ОПК-3
5	от 85 до 100	Отлично	Компетенции сформированы на высоком уровне
4	от 70 до 84	Хорошо	Компетенции сформированы на достаточном уровне
3	от 55 до 69	Удовлетворительно	Компетенции сформированы на низком уровне
2	до 55	Неудовлетворительно	Компетенции не сформированы

**ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА** \_\_\_\_\_

Руководитель практики от КГЭУ \_\_\_\_\_