



КГЭУ

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

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

9 28.04.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института  
Теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Н.Д. Чичирова

« 27 » \_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС

Направление 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Технология производства электрической и  
тепловой энергии

Квалификация магистр

Казань, 2020

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

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Волков М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика ТЭС, протокол №2-2020/21 от 17.09.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

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 дисциплине

Целью освоения дисциплины «Теплотехнические испытания оборудования ТЭС» является изучение методик и технологий проведения испытаний оборудования тепловых электрических станций (ТЭС) и правил обеспечения надежной, безопасной и экономичной работы оборудования ТЭС.

Задачи освоения дисциплины: получение знаний, сформировать умения и навыки, позволяющие успешно пройти итоговую государственную аттестацию.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
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	ПК-3.1 Выполняет анализ и теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области технологий производства электрической и тепловой энергии	<i>Знать:</i> Знать основы структуры отчетов по испытаниям оборудования ТЭС <i>Уметь:</i> Уметь составлять характеристики оборудования ТЭС по результатам испытаний <i>Владеть:</i> Владеть навыками проведения научно-исследовательских экспериментов на оборудовании ТЭС
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> Методики проведения расчетов анализа эффективности проектных решений <i>Уметь:</i> Уметь использовать актуальную нормативно-техническую документацию по оборудованию ТЭС <i>Владеть:</i> Владеть навыками составления нормативно-технических характеристик ТЭС
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	ПК-3.2 Представляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологий производства электрической и тепловой энергии	<i>Знать:</i> Знать требования к оформлению научно-технических отчетов <i>Уметь:</i> Осуществлять поиск и отбор научно-технической документации по модернизированному оборудованию ТЭС <i>Владеть:</i> Владеть навыками внедрения результатов научно-исследовательских работ в схемы ТЭС

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-2.2 Проводит технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений	<i>Знать:</i> Знать требования к НТД основного и вспомогательного оборудования ТЭС <i>Уметь:</i> Уметь проводить технико-экономические расчеты на основании характеристик оборудования <i>Владеть:</i> Владеть навыками работы с нормативной и проектной документацией
---	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС 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.
ПК-2		Технико-экономическое обоснование выбора параметров на ТЭС и внедрения нового оборудования
ПК-2		Методы расчетов тепловых схем ТЭС Выбор и разработка основного и вспомогательного оборудования на ТЭС Наилучшие доступные технологии на ТЭС
ПК-3		Технико-экономическое обоснование выбора параметров на ТЭС и внедрения нового оборудования Методы расчетов тепловых схем ТЭС Выбор и разработка основного и вспомогательного оборудования на ТЭС

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Перед изучением дисциплины студент должен:

- уметь планировать и ставить задачи исследования;
- знать технологии производства электрической и тепловой энергии; графики электрической и тепловой нагрузок электростанции; режимы работы основного оборудования ТЭС; стандартные методики поверочного расчёта принципиальной тепловой схемы паротурбинной установки при номинальных и частичных нагрузках

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 26 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 82 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	26	26
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	82	82
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Теплотехнические испытания основного оборудования ТЭС															

1. Проведение испытаний турбоустановок	1	4	4			20				28	ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-3.1 -У1, ПК-2.2 -31, ПК-3.2 -В1	Л1.1, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л1.2	тесты		25
2. Проведение испытаний котельных установок	1	4				16				20	ПК-2.2 -В1, ПК-3.2 -У1	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	тесты		25
<b>Раздел 2. Теплотехнические испытания вспомогательного оборудования ТЭС</b>															
3. Проведение испытаний и определение основных характеристик поверхностных подогревателей	1		8			16				24	ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -В1	Л1.5, Л2.1, Л1.2, Л1.3	тесты		20
4. Проведение испытаний насосного оборудования ТЭС	1		4							4	ПК-2.1 -В1	Л1.2, Л1.3, Л2.1	тесты		15
5. Проведение испытаний конденсационной установки паровых турбин	1					30	2			32	ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -У1, ПК-2.1 -У1	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	тесты		15
<b>ИТОГО</b>		8	16			82	2			108					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Проведение испытаний паровых турбин	2
2	Проведение испытаний АСР и защит паровых турбин	2
3	Изучение методик проведения испытаний котельных установок	4
<b>Всего</b>		<b>8</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Изучение отчетов по результатам испытаний паровых турбин специализированными организациями	4
2	Изучение методики проведения испытаний группы ПВД	8
3	Определение основных характеристик эффективности работы насосов на ТЭС	4
Всего		16

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельная работа студентов	Изучение методик составления НТД паровой турбины.	20
2	Самостоятельная работа студентов	Ознакомление с результатами исследований режимов работы котельного оборудования	16
3	Самостоятельная работа студентов	Ознакомление с основными характеристиками эффективности работы поверхностных подогревателей	16
4	Самостоятельная работа студентов	Изучение причин снижения эффективности работы конденсационных установок	10
5	Самостоятельная работа студентов	Повышение эффективности работы конденсационных установок	20
Всего			82

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются образовательные технологии:

- дистанционный курс, размещенный в LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2338>
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

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

и компетенции (индикатора достижения компетенции)	умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональ- ных) задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи- ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
уровень сформиро- ванности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланирован- ные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудовлет- ворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2 .1	Знать				
		Методики проведения расчетов анализа эффективност и проектных решений	Знает особенности проведения расчетов и анализа эффективности проектных решений, не допускает ошибок	Знает особенности проведения расчетов и анализа эффективности проектных решений, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает особенности проведения расчетов и анализа эффективности проектных решений, может допустить несколько негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований
		Уметь				
		Уметь использовать актуальную нормативно- техническую документаци	Умеет использовать актуальную нормативно- техническую	Умеет использовать актуальную нормативно- техническую	Умеет использовать актуальную нормативно- техническую	Не умеет использовать актуальную нормативно- техническую

	Владеть				
	владеть навыками составления нормативно-технических характеристик ТЭС	Владеет навыками составления нормативно-технических характеристик ТЭС, не допускает ошибок	Владеет навыками составления нормативно-технических характеристик ТЭС, допускает негрубые ошибки	Владеет навыками составления нормативно-технических характеристик ТЭС, допускает множество негрубых ошибок	Не владеет навыками составления нормативно-технических характеристик ТЭС
ПК-	Знать				

	2.2	Знать требования к НТД основного и вспомогательного оборудования ТЭС	Знает требования к НТД основного и вспомогательного оборудования ТЭС, не допускает ошибок	Знает требования к НТД основного и вспомогательного оборудования ТЭС, допускает не грубые ошибки	Знает требования к НТД основного и вспомогательного оборудования ТЭС, допускает множество не грубых ошибок	Не знает требования к НТД основного и вспомогательного оборудования ТЭС
		Уметь				
		Уметь проводить технико-экономические расчеты на основании характеристик оборудования	Умеет проводить технико-экономические расчеты на основании характеристик оборудования, не допускает ошибок	Умеет проводить технико-экономические расчеты на основании характеристик оборудования, допускает не грубые ошибки	Умеет проводить технико-экономические расчеты на основании характеристик оборудования, допускает множество не грубых ошибок	Не умеет проводить технико-экономические расчеты на основании характеристик оборудования
		Владеть				
		Владеть навыками работы с нормативной и проектной документацией	Владеть навыками работы с нормативной и проектной документацией, не допускает ошибок	Владеть навыками работы с нормативной и проектной документацией, допускает не грубые ошибки	Владеть навыками работы с нормативной и проектной документацией, допускает множество не грубых ошибок	Не владеет навыками работы с нормативной и проектной документацией
ПК-3	ПК-3.1	Знать				
		Знать основы структуры отчетов по испытаниям оборудования ТЭС	Знает основы структуры отчетов по испытаниям оборудования ТЭС, не допускает ошибок	Знает основы структуры отчетов по испытаниям оборудования ТЭС, допускает не грубые ошибки	Знает основы структуры отчетов по испытаниям оборудования ТЭС, допускает множество не грубых ошибок	Не знает основы структуры отчетов по испытаниям оборудования ТЭС
		Уметь				

	Уметь составлять характеристики оборудования ТЭС по результатам испытаний	Умеет составлять характеристики оборудования ТЭС по результатам испытаний, не допускает ошибок	Умеет составлять характеристики оборудования ТЭС по результатам испытаний, допускает не грубые ошибки	Умеет составлять характеристики оборудования ТЭС по результатам испытаний, допускает множество не грубых ошибок	Не умеет составлять характеристики оборудования ТЭС по результатам испытаний,
	Владеть				
	Владеть навыками проведения научно исследовательских экспериментов на оборудовании ТЭС	Владеет навыками проведения научно исследовательских экспериментов на оборудовании ТЭС, допускает ошибок	Владеет навыками проведения научно исследовательских экспериментов на оборудовании ТЭС, допускает не грубые ошибки	Владеет навыками проведения научно исследовательских экспериментов на оборудовании ТЭС, допускает множество не грубых ошибок	Не владеет навыками проведения научно исследовательских экспериментов на оборудовании ТЭС
	Знать				
	Знать требования к оформлению научно-технических отчетов	Знает требования к оформлению научно-технических отчетов, не допускает ошибок	Знает требования к оформлению научно-технических отчетов, допускает не грубые ошибки	Знает требования к оформлению научно-технических отчетов, допускает множество не грубых ошибок	Не знает требования к оформлению научно-технических отчетов
ПК-3. 2	Уметь				
	Осуществлять поиск и отбор научно технической документации по модернизированному оборудованию ТЭС	Умеет осуществлять поиск и отбор научно технической документации по модернизированному оборудованию, не допускает ошибок	Умеет осуществлять поиск и отбор научно технической документации по модернизированному оборудованию, допускает не грубые ошибки	Умеет осуществлять поиск и отбор научно технической документации по модернизированному оборудованию, допускает множество не	Не умеет осуществлять поиск и отбор научно технической документации по модернизированному оборудованию
	Владеть				

	Владеть навыками внедрения результатов научно-исследовательских работ в схемы ТЭС	Владеет навыками внедрения результатов научно-исследовательских работ в схемы ТЭС не допускает ошибок	Владеет навыками внедрения результатов научно-исследовательских работ в схемы ТЭС, допускает не грубые ошибки	Владеет навыками внедрения результатов научно-исследовательских работ в схемы ТЭС, допускает множество не грубых ошибок	Не владеет навыками внедрения результатов научно-исследовательских работ в схемы ТЭС
--	---	---	---	---	--

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.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. 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	Трухний А. Д.	Стационарные паровые	производственное издание	М.: Энергоатомиздат	1990		30
2	Буров В. Д., Дорохов Е. В., Елизаров Д. П., Лавыгин В. М., Седлов А. С., Цанев С. В.	Тепловые электрические станции	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2005		9
3	Трухний А. Д., Макаров А. А., Клименко	Современная теплоэнергетика		М.: Издательский дом МЭИ	2003		10
4	Трухний А. Д.	Парогазовые установки электрических станций	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html</a>	1

5	Трухний А. Д., Изюмов М. А., Поваров О. А., Мальшенк о С. П., Трухний А. Д.	Современн ая теплоэнерг етика			2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html</a>	1
---	---	-------------------------------	--	--	------	---	---

### Дополнительная 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
1	Абасев Ю.В.	Режимы тепловых электростанций	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2008		110
2	Абасев Ю. В., Безруков Р. Е.	Режимы работы и эксплуатация ТЭС	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2006		90

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п		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>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
2	"Компьютерный тренажерно-аналитический комплекс энергоблока ПГУ-410 Мвт" на базе: 1. Симулятора газовой турбины Siemens SGT-4000F 2. Симулятора паровой турбины SSTS-3000 3. Симулятора котла утилизатора En-270/316/46-560/237 4. Симулятора турбогенератора SGenS - 2000 Н 5. Симулятора автоматизированной системы управления технологическим процессом типа программно-технического комплекса SPPA-T3000"	ПО Тренажер-симулятор парогазовой установки 410 МВт	ЗАО "Тренажеры электрических станций и сетей" №2015.41339 от 14.10.2015 Неискл. право. Бессрочно
3	Програм. обеспеч. всережимного компьютерного тренажера для каф ТЭС	ПО Тренажер-симулятор энергоблока 300 МВт	"Государственное учреждение ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина" №41/2008 от 05.05.2008 Неискл. право. Бессрочно
4	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для лекционных занятий	доска аудиторная, проектор, моноблок
2	Практические занятия	Учебная аудитория для лабораторно-практических занятий	телевизор (4 шт.), компьютер в комплекте с монитором (10 шт.). компьютерный тренажерно-аналитический комплекс энергоблока ПГУ -410МВт (5 шт.)
		Учебная аудитория для лабораторно-практических занятий	компьютер в комплекте монитором (12 шт.)
3	Практические занятия	Учебная аудитория для практических занятий	компьютеры, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

4	Самостоятельная работа	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
5	Консультации	Учебная аудитория	доска аудиторная, газотурбинная теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на Казанской ТЭЦ-1

## 8. 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.

## Объем программы для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	14,5	14,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	89,5	89,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	3а	3а

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины 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*



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 дисциплине**

Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) 13.04.01 Технология производства электрической  
и тепловой энергии

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

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-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

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тесты, зачет.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации зачет.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 1

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение методик составления НТД паровой турбины.	Тесты	ПК-3	менее 5	6 - 8	10 - 15	16 - 20
2	Ознакомление с результатами исследований режимов работы котельного оборудования	Тесты	ПК-3	менее 5	6 - 8	10 - 15	16 - 20

3	Ознакомление с основными характеристиками эффективности работы поверхностных подогревателей	Тесты	ПК-3	менее 5	6 - 8	10 - 15	16 - 20
5	Изучение причин снижения эффективности работы конденсационных установок	Тесты	ПК-3	менее 5	6 - 8	10 - 15	16 - 20
5	Повышение эффективности работы конденсационных установок	Тесты	ПК-2	менее 5	6 - 8	10 - 15	16 - 20
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тесты (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. тест из вопросов различной сложности

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тесты
Представление и содержание оценочных материалов	Пример тестового задания: Какие параметры характеризует эффективность работы поверхностного подогревателя в схеме ТЭС: а) величина температурного напора; б) термический КПД цикла; в) гидравлическое сопротивление; г) давление пара в отборе турбины.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Студент в течение семестра должны пройти тестирование. Тестирование оценивается набором определенных баллов. Высокий уровень 85-100 баллов, средний уровень 70-84 баллов, ниже среднего 55-63 балла, низкий – менее 54 баллов