



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 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерное проектирование теплоэнергетических систем

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) 13.03.01 Тепловые электрические станции

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал:

доцент, к.т.н. _____



И.А. Закирова И.А.

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 дисциплине

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, изучение основ расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии, что позволяет студентам решать широкий спектр практических задач, связанных с проектированием энергетически эффективных теплоэнергетических систем.

Задачами дисциплины является получение обучающимися понимания концептуальных положений в области проектирования теплоэнергетических систем, практического применения теоретических подходов в области проектирования теплоэнергетических систем и овладение техническими навыками, связанными с использованием современных средств разработки и реализации теплоэнергетических систем.

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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методикам, участвовать в проектировании технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">- нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;- стандартные средства автоматизации проектирования;- требования к составу и содержанию технического задания на проектирование теплоэнергетических систем. <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">- применять нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;- проводить выбор стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи;- разрабатывать техническое задание на проектирование теплоэнергетических систем. <i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none">- нормативными методиками проектирования теплоэнергетических систем;- навыками выбора стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи;- навыками разработки технического задания на проектирование теплоэнергетических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Инженерное проектирование теплоэнергетических систем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-2	Проектная деятельность Нормативно-техническая документация в теплоэнергетике	
УК-1	Проектная деятельность	
УК-8	Промышленная безопасность в теплоэнергетике Тепловые пункты	
УК-3	Проектная деятельность	
ОПК-4	Тепловая и ядерная энергетика Теоретические основы теплотехники Энергетические машины, аппараты и установки	
ОПК-3	Тепловая и ядерная энергетика Теоретические основы теплотехники	
ОПК-1	Инженерное геометрическое моделирование	
ОПК-5	Тепловая и ядерная энергетика Инженерное геометрическое моделирование Материаловедение Техническая механика Прикладная механика	
ПК-1		Основы проектирования ТЭС, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей Тепловые и атомные электрические станции Технология централизованного производства электрической энергии и теплоты
ПК-1	Проектная деятельность Нормативно-техническая документация в теплоэнергетике Тепловые пункты	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать технологические схемы производства тепловой и электрической энергии, номенклатуру материалов, применяемых в теплоэнергетике, их структуру и свойства, атомно-кристаллическое строение металлов, фазово-структурный состав сплавов, типовые диаграммы состояния, свойства железа и сплавов на его основе, основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и области применения.

Уметь выполнять чертежи с использованием и без использования графических редакторов и компьютерных программ, рассчитывать тепловые потоки, составлять тепловые и материальные балансы для энергетических установок с различными циклами, рассчитывать тепловые схемы паросиловых циклов, проводить гидравлический расчет трубопроводов.

Иметь опыт выбора теплоэнергетического оборудования, техноко-экономического сравнения вариантов при проектировании оборудования и тепловых схем, проведения типовых гидродинамических расчетов тепломеханического оборудования и трубопроводов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 48 час., практические занятия 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет – 8 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	85	85
Лекционные занятия (Лек)	48	48
Практические занятия (Пр)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	96	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Итого	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						
1. Законодательная и нормативная база проектирования	6	6	2			12			20	ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Д1.1, Д1.2, Д2.1, Д2.2, Д2.3	Реф		10-20	
	2. Понятия и принципы методологии проектирования	6	8	2		14			24	ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Д1.1, Д1.2, Д2.1, Д2.2, Д2.3	Реф		10-20	
	3. Этапы проектирования	6	8	6		14			28	ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Д1.1, Д1.2, Д2.1, Д2.2, Д2.3	Реф		10-20	
	4. Оценка эффективности инвестиционных проектов	6	6	6		14			26	ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Д1.1, Д1.2, Д2.1, Д2.2, Д2.3				
5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)	6	6	4		12			22	ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Д1.1, Д1.2, Д2.1, Д2.2, Д2.3	Реф		10-20		

Раздел 1.

6. Расчет и проектирование водоподогревателей	6	6	6							26	ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3			
7. Проектирование тепловых пунктов	6	8	6							30	ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Реф		10-20
8. Промежуточная аттестация	6						2		1	5				Эк	85-100
ИТОГО		48	32				96	2	35	1	216				

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Законодательная и нормативная база проектирования	6
2	Понятия и принципы методологии проектирования	8
3	Этапы проектирования	8
4	Оценка эффективности инвестиционных проектов	6
5	Системы автоматизированного проектирования (САПР)	6
6	Расчет и проектирование водоподогревателей	6
7	Проектирование тепловых пунктов	8
	Всего	48

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Решение задач по теме раздела	2
2	Решение задач по теме раздела	2
3	Решение задач по теме раздела	6
4	Решение задач по теме раздела	6
5	Решение задач по теме раздела	4
6	Решение задач по теме раздела	6
7	Решение задач по теме раздела	6
	Всего	32

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	Изучение теоретического материала, подготовка реферата	12
2	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала, подготовка реферата	14
3	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала, подготовка реферата	14
4	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала, подготовка реферата	14
5	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала, подготовка реферата	12
6	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала, подготовка реферата	14
7	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала, подготовка реферата	16
Всего			96

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии – лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов, а также современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков работы с компьютерными тренажёрами.

В образовательном процессе используются:

- Дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL://lms.kgeu.ru/; Ссылка на курс <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2955>.
- Электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах

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 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 (профессиональных) 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 практичес-ких (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	Запланированные 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-1	ПК-	Знать				

		<p>- нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- стандартные средства автоматизации проектирования;</p> <p>- требования к составу содержания технического задания на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>В полном объеме знает:</p> <p>- нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- стандартные средства автоматизации проектирования;</p> <p>- требования к составу содержания технического задания на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>Достаточно полно знает:</p> <p>- нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- стандартные средства автоматизации проектирования;</p> <p>- требования к составу содержания технического задания на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>Плохо знает:</p> <p>- нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- стандартные средства автоматизации проектирования;</p> <p>- требования к составу содержания технического задания на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>Не знает:</p> <p>- нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- стандартные средства автоматизации проектирования;</p> <p>- требования к составу содержания технического задания на проектирование теплоэнергетических систем.</p>
		Уметь				
	1.2	<p>- применять нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- проводить выбор стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи;</p> <p>- разрабатывать техническое задание на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>Свободно:</p> <p>- применяет нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- проводит выбор стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи;</p> <p>- разрабатывает техническое задание на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>Умеет:</p> <p>- применять нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- проводить выбор стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи;</p> <p>- разрабатывать техническое задание на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>Слабо ориентируется в:</p> <p>- применении нормативных методик проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- проведении выбора стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи;</p> <p>- разработке технических заданий на проектирование теплоэнергетических систем.</p>	<p>Не умеет:</p> <p>- применять нормативные методики проектирования теплоэнергетических систем;</p> <p>- проводить выбор стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи;</p> <p>- разрабатывать техническое задание на проектирование теплоэнергетических систем.</p>
		Владеть				

		<p>Свободно и в полном объеме владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативными методиками проектирования теплоэнергетических систем; - навыками выбора стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи; - навыками разработки технического задания на проектирование теплоэнергетических систем. 	<p>Достаточно полно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативными методиками проектирования теплоэнергетических систем; - навыками выбора стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи; - навыками разработки технического задания на проектирование теплоэнергетических систем. 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативными методиками проектирования теплоэнергетических систем; - навыками выбора стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи; - навыками разработки технического задания на проектирование теплоэнергетических систем. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативными методиками проектирования теплоэнергетических систем; - навыками выбора стандартных средств автоматизации проектирования для конкретной задачи; - навыками разработки технического задания на проектирование теплоэнергетических систем.
--	--	--	--	---	--

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	Рогалев Н. Д., Зубкова А. Г., Мастерова И. В., Курдюкова Г. Н., Бологова В. В., Пономарева О. Ю., Шувалова Д. Г., Синицина Е. Я., Кетоева Н. Л., Рогалев Н. Д.	Экономика энергетики	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2011	https://e.lanbook.com/book/72321	1
2	Осика Л. К.	Инжиниринг объектов интеллектуальной энергетической системы. Проектирование. Строительство. Бизнес и управление	практическое пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012574.html	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 КГЭУ
1	Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я.	Отопление и тепловые сети	учебник для сред. спец. заведений	М.: ИНФРА - М	2008		60
2	Соколов Е. Я.	Теплофикация и тепловые сети	учебник для вузов	М.: Энергоиздат	1982		4

3	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 электрическ ие станции	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2007	148
---	---	---------------------------------------	----------------------	--------------------------------	------	-----

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com/
2	Электронно библиотечная система «ibooks.ru»	http://ibooks.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
2	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
4	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
5	Платформа SpringerLink	www.link.springer.com	www.link.springer.com
6	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
7	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
8	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
9	zbMATH	zbmath.org	zbmath.org

6.2.3. 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/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ 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	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	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	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором, фотоколориметр КФК-3-01, установка для исследования надежности работы конструктивных материалов
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, огневой стенд (лабораторная установка), универсальная портативная измерительная система (газоанализатор, управляющий модуль) Testo 350 XL, газотурбинная теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на Казанской ТЭЦ-1
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
5	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, проектор, моноблок (13 шт.), камера IP, микрофон
6	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная
7	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	моноблок (9 шт.), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная), лабораторный стенд МЗТА (8 шт.)
8	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором

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.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимся

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 19 - 20).

2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:

переименованы компетенции ОПК-2 в ОПК-3, ОПК-3 в ОПК-4, ОПК-4 в ОПК-5 (стр. 4).

Программа одобрена на заседании кафедры разработчика 18.06.2021 г., протокол №21-20/21

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института теплоэнергетики 21.06.2021 г., протокол № 05/21

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Структура дисциплины для заочников

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия практического типа 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 189 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	19	19
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	189	189
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк



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

Инженерное проектирование теплоэнергетических систем

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) 13.03.01 Тепловые электрические станции

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерное проектирование теплоэнергетических систем».

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ 27.10.2020 г., протокол № 7/20

Председатель УМС _____ Чичирова Н.Д.

Рецензент Щинников П.А. ФГБОУ ВО «НГТУ», профессор, д.т.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

Дата 17.12.2020 г.



личная подпись

Оценочные материалы по дисциплине «Инженерное проектирование теплоэнергетических систем» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции:

ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методикам, участвовать в проектировании технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

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: реферат, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

1. Технологическая карта

Семестр 6

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 теоретического материала, подготовка реферата	Реферат	ПК-1.2	менее 30	30 - 39	40 - 49	50 - 60
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
2	Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-1.2	менее 25	25 - 30	30 - 35	40 - 45
Всего баллов				менее 55	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
Реферат (Реф)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Реферат
Экзамен (Эк)	Средство проверки знаний обучающегося по дисциплине	Комплект билетов и (или) список вопросов

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Реферат
Представление и содержание оценочных материалов	Студенты в течение семестра должны сдать реферат. Реферат оценивается набором определенного количества баллов.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Высокий уровень 50-60 баллов, средний уровень 40-49 баллов, ниже среднего 30-39 балла, низкий – менее 30 баллов

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
----------------------------------	---------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно (при необходимости, с устным собеседованием). Экзаменационные билеты содержат не менее двух вопросов (при необходимости, с расшифровкой по пунктам).</p> <p>Пример типового экзаменационного билета:</p> <p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРGETИКИ КАФЕДРА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ <i>Дисциплина «Инженерное проектирование теплоэнергетических систем»</i> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №</p> <p>1. Какие стадии проектирования вам известны? В чем состоят их основные особенности?</p> <p>2. Законодательная база проектирования.</p> <p><i>Утверждаю:</i> Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова (подпись) " ____ " _____ 20__ г.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Баллы за ответ по экзаменационному билету выставляются в соответствии с п.5 РПД. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 (по результатам ответа на экзаменационный билет)</p>