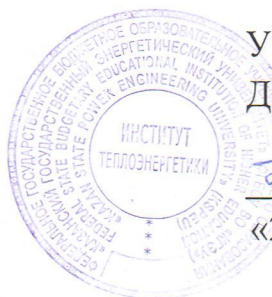




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

Наименование института

Н.Д. Чичирова

«28» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования систем теплоснабжения

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и)) Энергообеспечение предприятий

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. Приказом Минобрнауки России № 143 от 28.02.2018

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент каф. ЭЭ, к.т.н.

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

Гусячкин А.М.

(Фамилия И.О.)

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ В.К. Ильин
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ В.К.Ильин
(подпись)

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

Зам. директора института Теплоэнергетики С.М. Власов
(подпись)

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 расширение и углубление теоретических знаний и навыков по основам проектирования систем теплоснабжения предприятий.

Задачами дисциплины являются:

- изучение существующих систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии;
- формирование навыков анализировать существующие системы теплоснабжения, их схемы и элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуру с позиций повышения эффективности и энергосбережения;
- освоение методики расчета тепловых нагрузок предприятия (района), гидравлического и теплового расчета тепловых сетей, подбора оборудования;
- формирование способности оформлять текстовую и нормативно-техническую документацию на проекты и их элементы, включая спецификации;
- освоение методики составления и графического оформления трасс, профилей, планов и схем тепловых сетей.

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 Способность применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия.	ПК-1.1 Осуществляет сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения предприятия	<i>знать:</i> -методы сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения предприятий <i>уметь:</i> -осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения предприятий <i>- владеть:</i> -способностью осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения предприятий
	ПК-1.2 Производит выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов проекта энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - устройство и принцип функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, эксплуатации <i>уметь:</i> производить выбор оптимальных технических решений для разработки схем и планов тепловых сетей <i>владеть:</i>

		- владеть способностью выбирать оптимальные технические решения для разработки тепловых сетей
	ПК-1.3 Производит выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - принципы выбора оборудования для тепловых сетей <i>уметь:</i> - производить выбор оборудования для тепловых сетей на различных стадиях проектирования теплоснабжения <i>владеть:</i> - способностью производить выбор оборудования для тепловых сетей на различных стадиях проектирования теплоснабжения предприятия
ПК-2 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия	ПК-2.1 Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - нормативно-правовые акты и методические документы, используемые при проектировании систем теплоснабжения <i>уметь:</i> - использовать нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем теплоснабжения <i>владеть:</i> - способностью пользоваться нормативно-правовыми актами и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения
	ПК-2.2 Разрабатывает схемы и планы систем энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - структуру и принципы функционирования существующих схем и планов систем теплоснабжения предприятий <i>уметь:</i> - разрабатывать схемы и планы систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии <i>владеть:</i> - навыками разрабатывать схемы и планы систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии
	ПК-2.3 Разрабатывает комплект проектной и рабочей документации системы энергообеспечения.	<i>знать:</i> - методику разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения <i>уметь:</i> - разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы теплоснабжения <i>владеть:</i> - навыками разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения

ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-3.1 Производит расчет параметров системы энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> -методику расчета параметров системы теплоснабжения предприятий <i>уметь:</i> - выполнять расчеты параметров системы теплоснабжения предприятий <i>владеть:</i> -способностью производить расчеты параметров системы теплоснабжения предприятий
	ПК-3.2 Проектирует систему энергообеспечения предприятия с помощью средств автоматизации	<i>знать:</i> - средства автоматизации, используемые при проектировании тепловых сетей <i>уметь:</i> - использовать средства автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя <i>владеть:</i> - способностью проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.03.01 Основы проектирования систем теплоснабжения относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) программы «Энергообеспечение предприятий»

Код и наименование направления подготовки, наименование направленности (профиля)

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники	
УК-8	Системы теплоснабжения	
ОПК-3	Теоретические основы теплотехники Котельные установки и парогенераторы	
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ

ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ПК-2	Системы теплоснабжения	
ПК-1	Системы теплоснабжения	
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ
ПК-3	Системы теплоснабжения	
ПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы термодинамики; основы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; устройство, принципы создания и функционирования систем транспортировки и распределения теплоносителя теплоснабжения; методику расчета параметров систем теплоснабжения предприятий; принципы выбора оборудования для отдельных разделов проекта систем теплоснабжения;

Уметь: применять основные законы тепломассообмена и механики жидкости и газа для расчетов элементов теплотехнических установок и систем; производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий, использовать нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем теплоснабжения.

Владеть: навыками применения основных законов тепломассообмена для расчетов элементов теплотехнических установок и систем; производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий; производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий; методами сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения предприятий.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 117 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 56 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час.,

прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 64 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	117	117
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Практические занятия (Пр)	56	56
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32	32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	64	64
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КП, 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								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	Курсовой проект	Групповые . консультации и КСР	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

1.Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.	7	2				6			8	ПК-1.1-31, ПК-1.2-31, ПК-2.2-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1	1о 2о 3д	Тест		3
2.Тепловые сети, назначение, состав и классификация Элементы тепловых сетей.	7	2	2			6			8	ПК-1.1-31, ПК-1.2-31, ПК-2.2-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1	1о 2о 3д	отчет по практ занят иям,		3
3.Расчет тепловых нагрузок предприятий и районов. Выбор системы теплоснабжения и источников теплоты..	7	6	14			10			26	ПК-1.1-31, ПК-3.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-У1, ПК-3.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-В1, ПК-3.1-В1	1о 2о 3о 2д	отчет по практ занят иям, раздел КП		8
4. Годовой расход теплоты и топлива на теплоснабжение предприятий и района.	7	2	6			6			14	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1	3о	отчет по практ занят иям,		4
5.Гидравлический расчет тепловых сетей. Пьезометрические графики, выбор насосного оборудования.	7	6	16			12			30	ПК-1.3-31, ПК-2.3-31, ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-1.3-У1, ПК-2.1-У1, ПК-2.3-У1, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-1.3-В1, ПК-2.3-В1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-В1	1о 2о 3о 1д 3д	отчет по практ занят иям, раздел КП		10
6..Теплоизоляционные материалы и теплоизолирующие конструкции трубопроводов тепловых сетей. Выбор параметров тепловой изоляции.	7	2	8			8			18	ПК-1.1-31, ПК-1.2-31, ПК-1.3-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-У1, ПК-1.3-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3-В1	1о, 2о, 3о, 3д	отчет по практ занят иям, раздел КП		6
7. Составление трасс, профиля, схем и планов	7	4	10			16			28	ПК-2.1-31, ПК-2.2-31, ПК-2.3-31, ПК-3.2-31,	1о, 3о 1д 3д	отчет по практ занят		6

тепловых сетей										ПК-2.1-У1, ПК-2.2-У1, ПК-2.3-У1, ПК-3.2-У1 ПК-2.1-В1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-В1, ПК-3.2-В1		иям, КП		
8.Курсовой проект	7			32	2				34	ПК-1.1-В1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3-В1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-В1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-В1	1о, 2о 3о, 1д, 3д	курсо вой проект		20
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	7				2		35		37		1о, 2о, 3о, 3д			
Сдача экзамена	7							1	1				Экз	40
Итого	7	24	56	32	4	64	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Задачи и этапы проектирования систем теплоснабжения.	2
2	Тепловые сети, назначение, состав и классификация Элементы тепловых сетей. Способы прокладки трубопроводов.	2
3	Расчет тепловых нагрузок предприятий и районов. Выбор системы теплоснабжения и источников теплоты..	6
4	Расчет годового расхода теплоты и топлива на теплоснабжение предприятий и района.	2
5	Гидравлический расчет тепловых сетей. Пьезометрические графики, выбор насосного оборудования.	6
6	Теплоизоляционные материалы и теплоизолирующие конструкции трубопроводов тепловых сетей . Выбор параметров тепловой изоляции.	2
7	Составление трасс, профиля, схем и планов тепловых сетей	4
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
2	Составление плана расположения объектов теплоснабжения	2
3	Расчет тепловых нагрузок на отопление жилых и производственных зданий.	4
3	Расчет тепловых нагрузок на вентиляцию общественных и производственных зданий.	4
3	Расчет тепловых нагрузок на горячее водоснабжение и технологические нужды зданий.	4
3	Выбор системы теплоснабжения и источников теплоты..	2
4	Расчет годового расхода теплоты и топлива на отопление жилых и производственных зданий.	2
4	Расчет годового расхода теплоты и топлива на горячее водоснабжение и технологические нужды зданий.	2
4	Расчет годового расхода теплоты и топлива на подогрев вентиляционного воздуха общественных и производственных зданий..	2
5	Расчет подачи сетевой воды абонентам.	2
5	Составление расчетной схемы тепловой сети.	2
5	Гидравлический расчет трубопроводов тепловой сети.	4
5	Расчет потерь напора в тепловой сети.	4
5	Построение пьезометрического графика. Выбор насосного оборудования.	4
6	Выбор параметров тепловой изоляции. трубопроводов надземной прокладки.	2
6	Расчет толщины слоя тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети подземной канальной прокладки.	4
6	Расчет толщины слоя тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети подземной бесканальной прокладки.	2
7	Составление трассы тепловых сетей	2
7	Составление плана тепловых сетей	4
7	Составление схем тепловых сетей и поперечных сечений.	4
Всего		56

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	Объем, час.
1	Изучение теоретического материала по литературным источникам	Изучение основных понятий, классификации и схем систем теплоснабжения	6

2	Подготовка к практическим занятиям	Изучение назначения и устройства тепловых камер, тепловых пунктов и насосных станций.	6
3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Расчет тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию, ГВС и производственные нужды зданий.	10
4	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП.	Расчет годового расхода теплоты и топлива на отопление и горячее водоснабжение жилых и производственных зданий.	6
5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Составление расчетной схемы, определение диаметров труб по участкам. Расчет потерь напора в распределительной тепловой сети.	12
6	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Изучение конструкций тепловой изоляции трубопроводов. Выбор материала тепловой изоляции и определение его толщины.	8
7	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Изучение правил составления трасс, профиля, схем и планов тепловых сетей. Графическое изображение схем и планов тепловых сетей.	16

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в письменной и устной форме; защиты отчетов по практическим занятиям; контроль выполнения и защита курсового проекта.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится устно. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два задания теоретического и одно задание практического характера.

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 ¹			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеют место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеют 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 компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения 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	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности 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	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		знать: методы сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения предприятий	Уровень знаний методов сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения предприятий соответствует программе.	Уровень знаний методов сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения предприятий соответствует программе, допускает недочеты	Слабо знает методы сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения предприятий, допускает негрубые ошибки;	Плохо знает методы сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения предприятий, допускает грубые ошибки;
		Уметь:				
	.	осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения предприятий	Продemonстрированы все основные умения - осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения без ошибок	Продemonстрированы все основные умения - осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения, допускает недочеты	Продemonстрированы основные умения - осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения, допускает негрубые ошибки;	Не продemonстрированы умения - осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения допускает грубые ошибки;
		Владеть:				
		способность осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем	Продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем	Продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем теплоснабжения с недочетами	Продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем	Не продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем

		теплоснабжения предприятий	теплоснабжения без ошибок и недочетов		теплоснабжения с ошибками	теплоснабжения, допущены грубые ошибки
ПК-1.2	Знать					
	устройство и принцип функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, эксплуатации и	Уровень знаний устройства и принципа функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, эксплуатации соответствует программе.	Уровень знаний устройства и принципа функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, эксплуатации соответствует программе, допускает недочеты	Уровень знаний устройства и принципа функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, соответствует программе, допускает негрубые ошибки.	Уровень знаний устройства и принципа функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, не соответствует программе, допускает грубые ошибки.	
	Уметь:					
	производить выбор оптимальных технических решений для разработки схем и планов тепловых сетей	Умеет в полном объеме проводить сбор данных для расчета тепловых нагрузок и проводить их анализ	Умеет проводить сбор данных для расчета тепловых нагрузок и проводить их анализ, допускает незначительные ошибки	Умеет проводить сбор данных для расчета тепловых нагрузок и проводить их анализ, но допускает существенные ошибки	Не умеет проводить сбор данных для расчета тепловых нагрузок и проводить их анализ. Допускает грубые ошибки.	
	Владеть:					
	владеть способностью выбирать оптимальные технические решения для разработки тепловых сетей;	Продемонстрированы навыки и выбирать оптимальные технические решения для разработки тепловых сетей без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки выбирать оптимальные технические решения для разработки тепловых сетей, допущены недочеты	Продемонстрированы минимальные навыки выбирать оптимальные технические решения для разработки тепловых сетей, допущены негрубые ошибки	Не продемонстрированы навыки выбирать оптимальные технические решения для разработки тепловых сетей, допущены грубые ошибки	
ПК-1.3	Знать:					
	принципы выбора оборудования для тепловых сетей	В полном объеме знает принципы выбора оборудования для тепловых сетей без ошибок и недочетов	Уровень знаний принципов выбора оборудования для тепловых сетей соответствует программе, но допускает недочеты	Знает основные принципы выбора оборудования для тепловых сетей, но допускает негрубые ошибки	Основные принципы выбора оборудования для тепловых сетей знает плохо, допускает грубые ошибки	

		<i>Уметь:</i>				
		производить выбор оборудования для тепловых сетей на различных стадиях проектирования теплоснабжения	Умеет грамотно без ошибок производить выбор оборудования для тепловых сетей при проектировании теплоснабжения	Умеет производить выбор оборудования для тепловых сетей при проектировании теплоснабжения, но допускает недочеты	Продемонстрированы основные умения производить выбор оборудования для тепловых сетей проекта теплоснабжения, но допускает негрубые ошибки	Не продемонстрированы основные умения производить выбор оборудования для тепловых сетей, допускает грубые ошибки
		<i>Владеть:</i>				
		способность производить выбор оборудования для тепловых сетей на различных стадиях проектирования теплоснабжения предприятия	Продемонстрированы навыки производить выбор оборудования для тепло вой сети при проектировании теплоснабжения предприятия без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки производить выбор оборудования для тепло вой сети при проектировании теплоснабжения предприятия, допущены недочеты.	Продемонстрированы минимальные навыки производить выбор оборудования для тепло вой сети при проектировании теплоснабжения предприятия, допущены не грубые ошибки.	Не продемонстрированы минимальные навыки производить выбор оборудования для тепло вой сети при проектировании теплоснабжения предприятия, допущены грубые ошибки.
ПК-2	ПК-2.1	<i>Знать:</i>				
		нормативно-правовые акты и методические документы, используемые при проектировании систем теплоснабжения	Продемонстрированы знания актов и методических документов, используемых при проектировании систем теплоснабжения в полном объеме без недочетов	Продемонстрированы знания актов и методических документов, используемых при проектировании систем теплоснабжения Допущены несколько недочетов	Продемонстрированы знания актов и методических документов, используемых при проектировании систем теплоснабжения в неполном объеме с не грубыми ошибками.	Не продемонстрированы знания актов и методических документов, используемых при проектировании систем теплоснабжения, допущены грубые ошибки
		<i>Уметь</i>				
		использовать нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем теплоснабжения	Умеет грамотно использовать нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем	Продемонстрированы умения пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем	Умения пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения	Умения пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения

			теплоснабжения	теплоснабжения с недочетами	я минимальны, имеют место не грубые ошибки	ниже минимальных, допущены грубые ошибки
		<i>Владеть</i>				
		способность пользоваться нормативно-правовыми актами и методическими документами и по проектированию систем теплоснабжения	Продemonстрированы навыки пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения в полном объеме без ошибок	Продemonстрированы способности пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения, допущены незначительные ошибки	Продemonстрированы способности пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения с негрубыми ошибками	Не продemonстрированы базовые способности пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами и по проектированию систем теплоснабжения, допущены грубые ошибки
	ПК-2.2	<i>Знать:</i>				
		структуру и принципы функционирования существующих схем и планов систем теплоснабжения предприятий	Продemonстрированы знания структуры и принципов функционирования существующих схем и планов систем теплоснабжения предприятий в полном объеме без ошибок	Продemonстрированы знания структуры и принципов функционирования существующих схем и планов систем теплоснабжения предприятий в полном объеме с недочетами	Продemonстрированы знания структуры и принципов функционирования существующих схем и планов систем теплоснабжения предприятий с негрубыми ошибками	Продemonстрированы знания структуры и принципов функционирования существующих схем и планов систем теплоснабжения предприятий в недостаточном объеме с грубыми ошибками
		<i>Уметь:</i>				
		разрабатывать схемы и планы систем транспортировки и распределения тепловой энергии	Продemonстрированы умения разрабатывать схемы и планы тепловых сетей в полном объеме без ошибок	Продemonстрированы умения разрабатывать схемы и планы тепловых сетей в полном объеме, допущены недочеты	Продemonстрированы умения разрабатывать схемы и планы тепловых сетей с негрубыми ошибками	Умения разрабатывать схемы и планы тепловых сетей ниже минимальных, допущены грубые ошибки
		<i>Владеть:</i>				
		навыками разрабатывать схемы и планы систем транспортировки и распределения тепловой энергии	Продemonстрированы навыки разрабатывать схемы и планы тепловых сетей в полном объеме без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки разрабатывать схемы и планы тепловых сетей в полном объеме, допущены некоторые недочеты	Продemonстрированы навыки разрабатывать схемы и планы тепловых сетей в полном объеме, допущены негрубые ошибки.	Продemonстрированы навыки разрабатывать схемы и планы тепловых сетей в недостаточном объеме, допущены грубые ошибки

	ПК-2.3	<i>Знать:</i>				
		методику разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения	Уровень знаний методики разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения соответствует программе без ошибок	Уровень знаний методики разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения соответствует программе, допущены незначительные ошибки	Уровень знаний методики разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения минимальный, имеют место не грубые ошибки	Уровень знаний методики разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения ниже минимального, допущены грубые ошибки
		<i>Уметь:</i>				
		разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы теплоснабжения	Продemonстрированы умения разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы теплоснабжения без ошибок	Продemonстрированы умения разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы теплоснабжения с незначительным и ошибками	Продemonстрированы умения разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы теплоснабжения с не грубыми ошибками	При разработке комплекта проектной и рабочей документации системы теплоснабжения допущены грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.1	<i>Владеть:</i>				
		навыками разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения	Продemonстрированы навыки разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения в полном объеме и без ошибок	Продemonстрированы навыки разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения, допущены недочеты	Продemonстрированы навыки разработки проектной и рабочей документации системы теплоснабжения, допущены не грубые ошибки	При разработке проектной и рабочей документации системы теплоснабжения не показаны базовые навыки, допущены грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.1	<i>Знать:</i>				
		методику расчета параметров системы теплоснабжения предприятий	методику расчета параметров системы теплоснабжения предприятий знает в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний методики расчета параметров системы теплоснабжения предприятий соответствует программе, допущены незначительные ошибки	Уровень знаний методики расчета параметров системы теплоснабжения предприятий минимальный, имеют место не грубые ошибки	Уровень знаний методики расчета параметров системы теплоснабжения предприятий ниже минимального, имеют место грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.1	<i>Уметь:</i>				

		выполнять расчеты параметров системы теплоснабжения предприятий	Умеет грамотно без ошибок выполнять расчеты параметров системы теплоснабжения предприятий	Умеет выполнять расчеты параметров системы теплоснабжения предприятий с незначительными ошибками	Уровень знаний выполнения расчетов параметров систем теплоснабжения минимальный, допущены негрубые ошибки	Уровень знаний выполнения расчетов параметров систем теплоснабжения ниже минимального, допущены грубые ошибки
		<i>Владеть:</i>				
		способность производить расчеты параметров системы теплоснабжения предприятий	Продемонстрированы навыки выполнять расчеты параметров систем теплоснабжения предприятий в полном объеме и без ошибок	Продемонстрированы навыки выполнять расчеты параметров систем теплоснабжения предприятий в полном объеме с недочетами	Продемонстрированы навыки выполнять расчеты параметров систем теплоснабжения предприятий в минимальном объеме, с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки выполнять расчеты параметров систем теплоснабжения ниже минимального объема с грубыми ошибками
ПК-3.2		<i>Знать:</i>				
		средства автоматизации, используемые при проектировании тепловых сетей	Уровень знаний средств автоматизации, используемые при проектировании тепловых сетей соответствует программе без ошибок	Уровень знаний средств автоматизации, используемые при проектировании тепловых сетей соответствует программе, допущены некоторые недочеты	Уровень знаний средств автоматизации, используемые при проектировании тепловых сетей соответствует программе, допущены негрубые ошибки	Уровень знаний средств автоматизации, используемые при проектировании тепловых сетей ниже минимального, имеют место грубые ошибки
		<i>Уметь:</i>				
		использовать средства автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя	Уровень знаний для использования средств автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя соответствует программе без ошибок	Уровень знаний для использования средств автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя соответствует программе, допущены недочеты	Уровень знаний для использования средств автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя соответствует программе, допущены негрубые ошибки	Уровень знаний для использования средств автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя ниже минимального допущены грубые ошибки
		<i>Владеть:</i>				

		способность проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации	Продemonстрированы навыки проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации в полном объеме без ошибок	Продemonстрированы навыки проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации в полном объеме с недочетами	Продemonстрированы навыки проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации в неполном объеме с негрубыми ошибками	Навыки проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации ниже минимальных, имеют место грубые ошибки
--	--	---	--	--	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре «Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающие технологии» 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 экз. в библиотеке КГЭУ
1	Соколов, Е.Я.	Теплофикация и тепловые сети	учебник для вузов	М.: МЭИ	2009	https://e.lanbook.com/book/722999	
2	И. В. Беляйкина, В. П. Витальев, Н.К. Громов и др.	Водяные тепловые сети	справочное пособие по проектированию	М.: Энергоатомиздат	1988.		73
3	В.К. Ильин, А.М. Гусячкин	Курсовое проектирование по теплоснабжению предприятий	учебно-методическое пособие	Казань : КГЭУ,	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/177эл.pdf .	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1		Тепловые сети.	Свод Правил 124.13330.2012	М.: Минрегион России,	2012 – Введ. 2013-01-01	http://docs.cntd.ru/document/1200095545	
2		Тепловая защита зданий	Свод Правил 50.13330.2012.	М.: Минрегион России,	Введ. 2013-07-01	docs.cntd.ru > document	
2	А.А Ионин и др.	Теплоснабжение	Учебник для вузов	М.: Стройиздат	1982	all-library.com/technicheskaya	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<i>Электронно-библиотечная система «Лань»</i>	https://e.lanbook.com/
2	<i>Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»</i>	https://ibooks.ru/
3	<i>Электронно-библиотечная система «book.ru»</i>	https://www.book.ru/
4	<i>Портал "Открытое образование"</i>	http://npod.ru
5	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	http://consultant.ru	логин-пароль
2	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	http://garant.ru	логин-пароль

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	http://elibrary.ru	открытый
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	http://www.rsl.ru	открытый
3	<i>Образовательный портал</i>	http://www.ucheba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL	лицензионное	Договор № 225/10, лицензиар - ЗАО «СофтЛайнТрейд»
3	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 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	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-617	60 посадочных мест, доска аудиторная, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-622	30 посадочных мест, доска аудиторная, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедиа)

			дийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-622	1. Блочный-модульный индивидуальный тепловой пункт с дистанционным управлением. 2. Стенд «Закрытая система автономная теплоснабжения» с тепловычислителями, пластинчатым и кожухотрубным водонагревателями.
		Полигон А-114.	Индивидуальный тепловой пункт корпусов «А» и «Б» КГЭУ с узлом погодного регулирования и системой нагрева воды для ГВС
4	Самостоятельная работа обучающихся	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	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

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. 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 и др. материала, предусмотренного дисциплиной, 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;

- преподаватель представляется обучающимся, каждый раз называется тот, к кому преподаватель обращается;

- действия, жесты, перемещения преподавателя 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).

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.

Лист внесения 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 _____

Подпись, дата

В.К. Ильин

Программа одобрена методическим советом института _____

«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Для заочной формы обучения

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 33 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 175 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 6 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		4	5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	33	25	8
Лекционные занятия (Лек)	8	8	
Практические занятия (Пр)	16	12	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	6	4	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	2		2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	175	75	100
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен, курсовой проект)	8	8	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк, КП	Эк	КП

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



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

Основы проектирования систем теплоснабжения

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Энергообеспечение предприятий

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине Основы проектирования систем теплоснабжения - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3.

ПК-1 - Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия;

ПК-2 - Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия;

ПК-3 - Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

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, проводится в виде индивидуального и группового опроса устно; защиты лабораторных работ; защиты отчетов по практическим занятиям; тестирования (с использованием компьютера); контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся (письменно).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7-й семестр 4-го курса и проводится в форме экзамена.

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

1. Технологическая карта

Семестр _7__

Номер раздела дис- циплин ы	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенци й	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено			зачтено
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение материала по литературным источникам	Тест.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-2,2	1	1	1-2	2-3
2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Отчеты по практическому занятию, КП.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-2,2	1	1	1-2	2-3

3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Отчеты по практическим занятиям, КП	ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-3.1.	7	7-8	8-10	10-12
4	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Отчеты по практическим занятиям, КП	ПК-3.1.	3	3-4	4-5	5-6
5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Отчеты по практическим занятиям, КП	ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.3, ПК-3.1 ПК-3.2	8	8-10	10-12	12-14
6	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Отчеты по практическим занятиям, КП	ПК- 1.1, ПК-1.2 ПК-1.3	5	5-6	6-7	7-8
7	Подготовка к практическим занятиям, выполнение КП	Отчеты по практическим занятиям, КП.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2.	9	9-10	10-12	12-14
Всего баллов				0-34	34-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Билеты к экзамену		менее 20	21-29	30-34	35-40
Итого 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
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект индивидуальных исходных данных к практическим заданиям
Курсовой проект (КП)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по заранее определенной методике.	Комплект индивидуальных исходных данных для выполнения КП

Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий к 1-му и 2-му разделам
-------------	---	--

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Курсовой проект.
Представление и содержание оценочных материалов	Курсовой проект на тему «Проект теплоснабжения предприятия (района)» состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и 2-х листов графической части. РПЗ состоит из 2-х разделов: 1. Расчет тепловых нагрузок предприятия (района). Выбор системы теплоснабжения и источника теплоты. 2. Гидравлический и тепловой расчет трубопроводов тепловой сети. В графической части представлены план и схема тепловой сети, поперечные сечения теплопроводов, спецификация. Каждому студенту выдается задание на выполнение КП и индивидуальные исходные данные к нему. Всего имеется 50 комплектов исходных данных..
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного КП учитываются следующие критерии: 1. <i>Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины –6 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Оформление КП, последовательность изложения</i> ☐ оформление материала выполнено с соблюдением требований, предъявляемым к графическим и текстовым материалам проектной документации, содержание текстового материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано –10 баллов; ☐ оформление графических и текстовых материалов выполнено без соблюдения всех требований, предъявляемых к ним, последовательность изложения текстового материала недостаточно продумана – 5 баллов; ☐ оформление материала не соответствует требованиям, путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балла; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов

	Максимальное количество баллов - 20
Наименование оценочного средства	Отчеты по практическим занятиям по разделам: 2. Тепловые сети, 3. Расчет тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и ГВС зданий; 4. Годовой расход теплоты и топлива на теплоснабжение предприятий и района. 5. Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей; 6. Выбор параметров тепловой изоляции. 7. Составление трасс, профиля, схем и планов тепловых сетей.
Представление и содержание оценочных материалов	Студенты должны выполнить следующие задания: 1. Составить план расположения объектов теплоснабжения; 2. Определить тепловую нагрузку на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды здания; 3. Определить годовой расход теплоты и топлива на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды здания; 4. Выполнить гидравлический расчет трубопроводов тепловой сети; 5. Выбрать теплоизоляционный материал и определить его толщину для участка теплопроводов. 6. Составить план и схему тепловой сети. Каждому студенту выдаются индивидуальные исходные данные.
критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного практического задания учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 15 баллов; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 6 баллов; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Оформление отчета, последовательность изложения</i> ☐ оформление отчета выполнено с соблюдением требований, предъявляемым к текстовым документам, содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 11 баллов; ☐ оформление отчета выполнено без соблюдения всех требований, предъявляемых к текстовым документам, последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла; ☐ оформление материала не соответствует требованиям, путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 8 баллов; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 4 балла; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 34
Наименование оценочного средства	Тесты к 1-му и 2-му разделам дисциплины.

Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 5 заданий. Каждое задание состоит из вопроса и нескольких ответов, один или два из которых правильные, Их и должен определить студент. Примеры тестовых заданий к 1-му разделу: 1..В открытых водяных системах теплоснабжения - горловина расширительного бака в котельной открыта; - <u>часть воды из тепловой сети расходуется на горячее водоснабжение и технологические нужды;</u> - вся вода из системы теплоснабжения возвращается к источнику теплоты. 2.В закрытых водяных системах теплоснабжения: - <u>вся вода из системы теплоснабжения возвращается к источнику теплоты;</u> - предусмотрен герметичный расширительный бак; - используется только подземная прокладка теплопроводов. 3. Централизованная система теплоснабжения состоит из: - источника теплоты и местных теплопотребителей; - <u>источника теплоты, тепловых сетей и местных теплопотребителей;</u> - местной котельной установки и местных теплопотребителей. 4. Сезонные тепловые нагрузки: - горячее водоснабжение; - технологические (производственные) нужды; - <u>отопление и подогрев вентиляционного воздуха.</u> 6. Расчетной зимней температурой воздуха t_H называется: - <u>средняя температура наиболее холодной пятидневки года;</u> - средняя температура наиболее холодных суток года; - наиболее низкая температура в течение одного дня в году. 7. В централизованных системах теплоснабжения в качестве теплоносителя используются: - <u>для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения- вода;</u> - для технологических целей – только пар; - для подогрева вентиляционного воздуха – перегретый пар. 8 Температуры воды в системе теплоснабжения при расчетной температуре наружного воздуха: - в подающем трубопроводе 150, 115, 95⁰ С; в обратном 70⁰; - в подающем трубопроводе 150, 115, 95⁰С, в обратном 90, 80, 70⁰С; - в подающем трубопроводе 95⁰С, в обратном 75⁰С. 9. С повышением температуры теплоносителя (воды): - повышаются затраты электроэнергии на перекачку воды в системе теплоснабжения; - <u>уменьшается металлоемкость системы теплоснабжения;</u> - повышаются затраты на сооружение тепловых сетей. 10. На предприятиях используют системы теплоснабжения: - <u>паровые и водяные, если требуются пар для технологических нужд и вода для бытовых нужд;</u> - паровые для отопления жилых и общественных зданий; - водяные трехтрубные в открытых системах теплоснабжения. Примеры тестовых заданий к 2-му разделу:
--	---

	 а А  Б 11. На рисунках - трубы предизолированные с ППМ изоляцией; - А трубы для подземной канальной, Б для подземной бесканальной канальной прокладки; + трубы предизолированные с ППУ изоляцией; + А трубы для надземной, Б для подземной прокладки;
критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке ответов на тест учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> - определены правильные ответы во всех заданиях теста – 4 балла; - определены правильные ответы в 4-х заданиях теста – 3 балла; -- определены правильные ответы в 3-х заданиях теста – 2 балла; - определены правильные ответы в 2-х заданиях теста – 1 балл - определены правильные ответы в 1-ом задании теста – 0 баллов. ; Максимальное количество баллов - 6

Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов. Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих по два вопроса для проверки теоретических знаний материала и задачи практического характера для проверки практических умений и навыков.

	Примеры экзаменационных билетов: <i>Билет 1</i> 1. Охарактеризуйте открытые и закрытые системы теплоснабжения. В каких случаях они используются? 2. Приведите методику определения потерь напора в тепловых сетях и требуемых характеристик сетевого насоса. 6. Определите расчетную тепловую нагрузку горячего водоснабжения жилого дома при условиях: количество жильцов 520 человек ,норма расхода горячей воды с температурой 65⁰С составляет 105л в сутки на человека. <i>Билет 2</i> 1. Охарактеризуйте качественный и количественный способы регулирования тепловых нагрузок. Приведите температурный график тепловой сети. 2. Охарактеризуйте теплоизоляционные материалы и конструкции тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей подземной канальной прокладки. Как определить требуемую толщину теплоизоляционного слоя ? 3. Определить годовой расход теплоты на отопление жилого здания при условиях: расчетный тепловой поток на отопление здания составляет 35000 Вт; средняя температура наружного воздуха за отопительный период -5,7⁰С; расчетная температура наружного воздуха -32⁰С; продолжительность отопительного периода 218 суток.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<i>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</i> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> 5. <i>Логичность и последовательность ответа</i> 6. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <i>От 10 до 13 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания по устройству и принципу функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, эксплуатации , 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.</i> <i>От 8 до 10 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания по устройству и принципу функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, эксплуатации, отличается</i>

	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 4 до 6 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании устройства и принципа функционирования существующих систем теплоснабжения и принципов их создания, проектирования, наладки, эксплуатации, 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. Максимальное количество баллов за выполнение практического задания – 14 Максимальное количество баллов за экзамен - 40
--	---

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Основы проектирования систем теплоснабжения»

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

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

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

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

1.15 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.

1.16 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

Ильин О.В., Казанские тепловые сети – филиал АО Татэнерго,

начальник ПТО, к.т.н.

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



личная подпись