



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

Системы 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

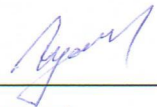
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

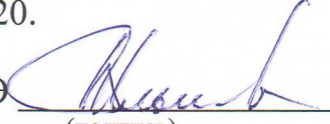
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. Приказом Минобрнауки России № 143 от 28.02.2018

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

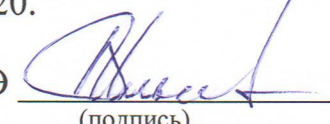
Программу разработал(и):

<u>доцент каф. ЭЭ, к.т.н.</u>		<u>Гусев А.М.</u>
(должность, ученая степень)	(дата, подпись)	(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 дисциплины является изучение структуры и принципов функционирования систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии, структуры и принципов функционирования систем внутреннего теплоснабжения и требований надежной и экономичной эксплуатации этих систем.

Задачами дисциплины являются:

- изучение существующих систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии;
- изучение существующих систем внутреннего теплоснабжения и принципов их создания, проектирования, наладки, эксплуатации;
- формирование навыков анализировать существующие системы теплоснабжения, их схемы и элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;
- освоение методики технологических расчетов элементов систем теплоснабжения, подбора оборудования и экономичной эксплуатации этих систем.
- ознакомление обучающихся с тенденциями развития и совершенствования систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии в отечественной и зарубежной практике.

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)
Универсальные компетенции (УК)		
УК-8 Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности и, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.4 Способность создавать и поддерживать безопасные условия профессиональной деятельности при работе с высоким давлением	<i>знать:</i> - правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением <i>уметь</i> - разрабатывать правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способность применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов	ПК-1.1 Осуществляет сбор информации, анализ и обработку технических решений систем энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - номенклатуру современных материалов и изделий, используемых в системах теплоснабжения предприятий (ПС) <i>уметь:</i> - осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем внутреннего теплоснабжения предприятий

		<i>владеть:</i> - способностью осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем внутреннего теплоснабжения предприятий
	ПК-1.2 Производит выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов проекта энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - устройство, принципы создания и функционирования отдельных элементов систем теплоснабжения <i>уметь:</i> - производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения <i>владеть:</i> - способностью выбирать оптимальные технические решения для разработки систем внутреннего теплоснабжения
	ПК-1.3 Производит выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - принципы выбора оборудования для отдельных разделов проекта систем внутреннего теплоснабжения <i>уметь:</i> - производить выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы теплоснабжения <i>владеть:</i> - способностью производить выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы внутреннего теплоснабжения предприятия
ПК-2 Способность использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования, сетей и систем.	ПК-2.1 Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - нормативно-техническую документацию по проектированию систем внутреннего теплоснабжения и отопления (ПС) <i>уметь:</i> - работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных по системам внутреннего теплоснабжения и отопления (ПС) <i>владеть:</i> - способностью применять правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с нормативными документами на проектную документацию
	ПК-2.2 Разрабатывает схемы и планы систем энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - структуру и принципы функционирования существующих систем внутреннего теплоснабжения предприятий. <i>уметь:</i> - разрабатывать схемы и планы систем внутреннего теплоснабжения зданий <i>владеть:</i> - способностью разрабатывать схемы и планы систем внутреннего теплоснабжения зданий

ПК-3. Способность разрабатывать проектную и рабочую документацию	ПК-3.1 Производит расчет параметров системы энергообеспечения предприятия	<i>знать:</i> - величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов (ПС) <i>уметь:</i> - производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и зданий <i>владеть:</i> - методиками расчетов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции. (ПС)
	ПК-3.2. Проектирует систему энергообеспечения предприятия с помощью средств автоматизации	<i>знать:</i> - средства автоматизации, используемые при проектировании элементов систем внутреннего теплоснабжения предприятий <i>уметь:</i> - работать с текстовыми редакторами и графическими программами для проектирования системы теплоснабжения (ПС) - применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем внутреннего теплоснабжения и отопления (ПС) <i>владеть:</i> - способностью проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 Системы 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-6		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-7		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

УК-5		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ОПК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ОПК-5		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ОПК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-8		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ОПК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ОПК-4	Тепловая и ядерная энергетика	
ОПК-3		Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ОПК-3	Котельные установки и парогенераторы Тепловая и ядерная энергетика Теоретические основы теплотехники	
ОПК-2	Тепловая и ядерная энергетика Теоретические основы	
УК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ПК-2		Основы проектирования систем теплоснабжения ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ПК-1		Основы проектирования систем теплоснабжения ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ПК-3		Основы проектирования систем теплоснабжения ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ПК-3	Тепломассообменное оборудование предприятий	
ПК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы термодинамики; устройство котельных установок и парогенераторов; основы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

Уметь: применять основные законы тепломассообмена и механики жидкости и газа для расчетов элементов теплотехнических установок и систем.

Владеть: навыками применения основных законов тепломассообмена для расчетов элементов теплотехнических установок и систем.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 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 96 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8 часов

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		85	85
Лекции (Лк)		24	24
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		48	48
Лабораторные работы (ЛР)		8	8
Групповые консультации		2	2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Сдача экзамена (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, в том числе:		131	131
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Э	Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации 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.	6	2				16			18	ПК-1.1-31, ПК-1.2.-31, ПК-2.2-31, ПК-1.1-У1, ПК-2.2-У1, ПК-1.1-В1, ПК-2.2-В1	10 1д	Тест		4
2. Системы отопления производственных и жилых помещений. Расчет отопительной нагрузки	6	4	22			10			38	ПК-1.1-31, ПК-1.2.-31, ПК-1.3-31, ПК-2.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.2.-У1, ПК-1.3-У1, ПК-2.1-У1, ПК-3.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2.-	20, 30, 2д.	Защита РГР, отчет по пр. занят.		12

										В1, ПК-1.3- В1, ПК-2.1.- В1, ПК-3.1- В1				
3. Расходы теплоты на подогрев вентиляционного воздуха. Выбор воздухонагревате лей и вентиляторов.	6	2	4			12			20	ПК-1.2- 31, ПК-1.3- 31, ПК-2.1- 31, ПК-1.1- У1, ПК-1.2- У1, ПК-1.3- У1, ПК-2.1- У1, ПК-3.1- У1, ПК-1.2- В1, ПК-1.3- В1, ПК-2.1- В1, ПК-2.2- В1, ПК-3.1- В1	2о, 3о, 2д.	Защи та РГР, отчет по пр. занят.		9
4. Системы горячего водоснабжения.	6	4	6	4		12			28	ПК-1.2- 31, ПК-1.3- 31, ПК-2.1- 31, ПК-1.1- У1, ПК-1.2- У1, ПК-1.3- У1, ПК-2.1- У1, ПК-3.1- У1, ПК-1.2- В1, ПК-1.3- В1, ПК-2.1- В1, ПК-2.2- В1, ПК-3.1- В1	1о, 3о, 1д.	отчет по пр. и лаб занят. Защита РГР		11

										В1				
5. Расчет тепловых нагрузок по укрупненным показателям. Годовой расход теплоты и топлива	6	2	6			10			16	ПК-2.1-31, ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1.-В1	1о, 3о,	отчет по пр. занят. Защита РГР		6
6. Источники теплоты. Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения	6	2	2	4		12			14	УК-8.4-31, ПК-1.2-31, ПК-1.3-31, УК-8.4-У1, ПК-1.2.-У1, ПК-1.3.-У1, ПК-1.2.-В1, ПК-1.3.-В1	1о, 3о, 1д	отчет по пр.и лаб. занят. Защита РГР		4
7. Тепловые сети. Гидравлический расчет трубопроводов.	6	4	6			12			22	УК-8.4-31, ПК-1.1.-31, ПК-3.2-31, ПК-2.1-31, ПК-2.2-31, УК-8.4-У1, ПК-1.1.-У1, ПК-2.1-У1, ПК-2.2-У1, ПК-3.2-У1, ПК-1.1.-В1, ПК-2.1.-В1, ПК-2.2.-В1, ПК-3.2.-В1	1о, 3о, 1д.	отчет по пр. занят. Защита РГР		8
8. Теплоизолирующие конструкции трубопроводов тепловых сетей	6	4	2			12			20	ПК-1.2-31, ПК-1.3-31, ПК-3.1-	1о, 3о, 1д.	отчет по пр. занят. Защита РГР		6

										31, ПК-1.3- У1, ПК-3.1- У1, ПК-1.3- В1, ПК-3.1- В1				
КСР					2				2					
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	6				2	35	35		37		1о, 2о, 1д			
Сдача экзамена	6							1	1				Экз	40
Итого	6	24	48	8	4	131	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. Теплоносители систем теплоснабжения.	2
2	Отопительная нагрузка производственных и жилых помещений. Системы отопления. Подбор оборудования. Способы присоединения систем отопления зданий к тепловым сетям.	4
3	Расходы теплоты на подогрев вентиляционного воздуха в производственных и общественных помещениях. Воздухоподогреватели, присоединение их к тепловым сетям. Отопительно-вентиляционные системы. Выбор воздухонагревателей и вентиляторов. Приточно-вытяжные системы.	2
4	Системы горячего водоснабжения. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение жилых, общественных и производственных зданий. Технологическая тепловая нагрузка. Способы присоединения систем горячего водоснабжения и технологической нагрузки к тепловым сетям.	4
5	Расчет тепловых нагрузок по укрупненным показателям. Годовой расход теплоты и топлива на теплоснабжение предприятий	2
6	Методика подбора источников теплоты. Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения предприятий и жилых районов. Температурный график тепловой сети. Погодные регуляторы.	2
7	Тепловые сети. Назначение, классификация. Элементы тепловых сетей. Способы прокладки трубопроводов. Гидравлический расчет тепловых сетей. Подбор трубопроводов и сетевых насосов.	4
8	Теплоизоляционные материалы и теплоизолирующие	4

	конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции.	
	Всего	24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
2	Расчет нормативных значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий.	2
2	Расчет необходимой толщины теплоизоляционного материала в многослойных ограждающих конструкциях зданий.	2
2	Расчет потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий.	4
2	Расчет потерь теплоты через утепленные полы помещений.	4
2	Определение тепловой нагрузки системы отопления помещений.	2
2	Подбор отопительных приборов системы отопления помещения.	4
2	Составление плана отопления помещения и схемы присоединения отопления к тепловым сетям.	2
2	Воздушное отопление. Подбор воздушно-отопительного агрегата.	2
3	Расчет тепловой нагрузки на подогрев вентиляционного воздуха. Подбор воздухонагревателя. для отопительно-вентиляционных систем	2
3	Подбор вентилятора для отопительно-вентиляционной системы.	2
4	Расчет расхода теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий.	4
4	Расчет расхода теплоты и пара на технологические нужды	2
5	Расчет тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию зданий по их тепловым характеристикам	2
5	Расчет годового расхода теплоты и топлива на теплоснабжение предприятия	4
6	Подбор источника теплоты для теплоснабжения предприятия.	2
7	Гидравлический расчет трубопроводов тепловой сети.	6
7	Изучение индивидуального теплового пункта. Проверка работы его оборудования	2
8	Расчет толщины слоя тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети надземной и подземной канальной прокладки.	2
	Всего	48

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
4	Сравнение эффективности кожухотрубного и пластинчатого теплообменников систем горячего водоснабжения.	4
6	Изучение конструкции, принципа действия и проверка работы блочно-модульного теплового пункта с дистанционным управлением.	4
	Всего	8

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, способов прокладки трубопроводов тепловых сетей, назначения и устройства тепловых камер, тепловых пунктов и насосных станций.	16
2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР	Расчет нормативных и фактических величин сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания, потерь теплоты и отопительной нагрузки; подбор отопительных приборов.	10
3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР	Расчет потребного воздухообмена и расхода теплоты на подогрев вентиляционного воздуха; подбор воздухонагревателей.	12
4	Подготовка к лабораторной работе, составление отчета по лабораторной работе и практическим занятиям, выполнение РГР	Изучение систем ГВС. Расчет тепловой нагрузки на ГВС. Изучение конструкции водонагревателей. Составление схемы присоединения ГВС к тепловым сетям.	12
5	Изучение теоретического материала по литературным источникам, подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР	Изучение методики и выполнение расчетов тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию зданий по их тепловым характеристикам, годового расхода теплоты и топлива.	10
6	Изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе, составление отчетов, выполнение РГР	Изучение схем и устройства паровых и водогрейных котлов. Изучение способов и средств регулирования тепловой нагрузки. Автоматические погодные регуляторы отопительной нагрузки. Регулирование температуры горячей воды в системах ГВС.	12
7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР	Изучение схем и устройства тепловых сетей; методики выполнения гидравлического расчета трубопроводов; выполнение индивидуального задания по определению диаметров труб и потерь давления в них.	12
8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР	Изучение конструкций тепловой изоляции трубопроводов. Выполнение индивидуального задания по определению толщины слоя теплоизоляционного материала теплопроводов и потерь теплоты в них.	12

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 расчетно-графической работы, отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

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 незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

¹Критерии являются примерными, при необходимости преподаватель корректирует

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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы 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	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
УК-8	УК-	Знать				

	8.4	-правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением.	Свободно и в полном объеме описывает правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением.	Достаточно полно знает правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением	Плохо знает правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением	Не знает правил безопасной работы с оборудованием под высоким давлением
		Уметь				
		-разрабатывать правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением.	Продемонстрированы все основные умения разрабатывать правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением	Умеет разрабатывать правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением, но допускает недочеты	продемонстрированы основные умения, разрабатывать правила безопасной работы с оборудованием под высоким давлением, но не в полном объеме	не продемонстрированы основные умения при разработке правил безопасной работы с оборудованием под высоким давлением, имеют место грубые ошибки
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		- устройство и принцип функционирования существующих систем теплоснабжения и принципы их создания, проектирования, наладки, эксплуатации;	Уровень знаний методов сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения и предприятий соответствует программе.	Уровень знаний методов сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения и предприятий соответствует программе, допускает недочеты	Слабо знает методы сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения и предприятий, допускает грубые ошибки	Плохо знает методы сбора информации, анализа и обработки технических решений систем теплоснабжения и предприятий, допускает грубые ошибки

	2.1	информационные технологии, используемые при проектировании систем теплоснабжения предприятий	Продemonстрированы знания информационных технологий, используемых при проектировании систем теплоснабжения в полном объеме без недочетов	Продemonстрированы знания информационных технологий, используемых при проектировании систем теплоснабжения, с некоторыми недочетами	Продemonстрированы знания информационных технологий, используемых при проектировании систем теплоснабжения с не грубыми ошибками	Не продemonстрированы знания информационных технологий, используемых при проектировании систем теплоснабжения, допущены грубые
		Уметь				
		использовать нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем теплоснабжения	Продemonстрированы умения пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения и я без недочетов	Продemonстрированы умения пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения и я с недочетами	Умения пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения и я минимальны, имеют место не грубые ошибки	Умения пользоваться нормативно-правовыми и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения и я ниже минимальных, допущены грубые ошибки
ПК-1	ПК-1.1	-обосновывать принятые проектные решения систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, горячего водоснабжения;	Продemonстрированы все основные умения осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения и я без ошибок	Продemonстрированы все основные умения осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения и я, допускает недочеты	Продemonстрированы основные умения осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения и я, допускает не грубые ошибки	Не продemonстрированы умения осуществлять сбор информации, анализ и обработку технических решений систем теплоснабжения и я допускает грубые ошибки
		Владеть				

		- способностью анализировать принципы создания и функционирования систем теплоснабжения ;	Продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем теплоснабжения и я без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем теплоснабжения и я с недочетами	Продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем теплоснабжения и я с ошибками	Не продemonстрированы навыки при сборе информации, анализе и обработке технических решений систем теплоснабжения и я, допущены грубые ошибки
		способностью пользоваться нормативно-правовыми актами и методическими документами по проектированию систем теплоснабжения	Продemonстрированы навыки пользоваться нормативно-правовыми и методическим и документами по проектированию систем теплоснабжения и я в полном объеме без ошибок	Продemonстрированы способности пользоваться нормативно-правовыми и методическим и документами по проектированию систем теплоснабжения и я с незначительными ошибками	Продemonстрированы способности пользоваться нормативно-правовыми и методическим и документами по проектированию систем теплоснабжения и я с не грубыми ошибками	Не продemonстрированы базовые способности пользоваться нормативно-правовыми и методическим и документами по проектированию систем теплоснабжения и я, допущены грубые ошибки
	ПК-2.2	Знать				
		структуру и принципы функционирования существующих систем теплоснабжения предприятий	Уровень знаний структуры и принципов функционирования существующих систем теплоснабжения и я предприятий соответствует программе без ошибок	Уровень знаний структуры и принципов функционирования существующих систем теплоснабжения и я предприятий соответствует программе, допущены незначительные ошибки	Уровень знаний структуры и принципов функционирования существующих систем теплоснабжения и я предприятий минимальный, имеют место не грубые ошибки	Уровень знаний структуры и принципов функционирования существующих систем теплоснабжения и я предприятий ниже минимального, имеют место грубые ошибки

1	1.2	оптимальные технические решения для разработки проекта внутреннего теплоснабжения зданий	Свободно и в полном объеме описывает принципы создания и функционирования отдельных элементов систем теплоснабжения и я	Достаточно полно знает принципы создания и функционирования отдельных элементов систем теплоснабжения и я, допускает недочеты	Слабо знает принципы создания и функционирования отдельных элементов систем теплоснабжения и я, допускает ошибки	Плохо знает - принципы создания и функционирования отдельных элементов систем теплоснабжения и я, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		Производить выбор оптимальных технических решений для разработки проекта внутреннего теплоснабжения зданий	Продemonстрированы все основные умения производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения и я без ошибок	Продemonстрированы все основные умения производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения и я с недочетами	Продemonстрированы основные умения производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения и я с негрубыми ошибками	Не продemonстрированы основные умения производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения и я, допущены грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.2	разрабатывать схемы и планы систем внутреннего теплоснабжения зданий, систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии	Продemonстрированы умения разрабатывать схемы и планы систем теплоснабжения и я зданий и систем транспортировки и распределения тепловой энергии в полном объеме без ошибок	Продemonстрированы умения разрабатывать схемы и планы систем теплоснабжения и я зданий и систем транспортировки и распределения тепловой энергии с незначительными ошибками	Продemonстрированы умения разрабатывать схемы и планы систем теплоснабжения и я зданий и систем транспортировки и распределения тепловой энергии с негрубыми ошибками	При разработке схем и планов систем теплоснабжения и я зданий и систем транспортировки и распределения тепловой энергии допущены грубые ошибки
		Владеть				

		способностью разрабатывать схемы и планы систем теплоснабжения зданий, систем транспортировки и распределения тепловой энергии	Продемонстрированы навыки разрабатывать схемы и планы систем теплоснабжения зданий, систем транспортировки и распределения теплоты в полном объеме и без ошибок	Продемонстрированы навыки разрабатывать схемы и планы систем теплоснабжения зданий, систем транспортировки и распределения теплоты с недочетами	Продемонстрированы навыки разрабатывать схемы и планы систем теплоснабжения зданий, систем транспортировки и распределения теплоты, допущены не грубые ошибки	При разработке схем и планов систем теплоснабжения зданий, систем транспортировки и распределения тепловой энергии не показаны базовые навыки, допущены грубые ошибки
		навыками выбора оптимальных технических решений для разработки проекта внутреннего теплоснабжения зданий	Продемонстрированы навыки производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения без ошибок и недочетов	Продемонстрированы способности производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения с недочетами	Продемонстрированы способности производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения с не грубыми ошибками	Не продемонстрированы способности производить выбор оптимальных технических решений для разработки систем внутреннего теплоснабжения, допущены грубые ошибки
	ПК-1.3	Знать				
		принципы выбора оборудования для отдельных разделов проекта систем теплоснабжения	В полном объеме знает принципы выбора оборудования для отдельных разделов проекта систем теплоснабжения без ошибок и недочетов	Уровень знаний принципов выбора оборудования для отдельных разделов проекта систем теплоснабжения соответствует программе, допускает недочеты	Знает основные принципы выбора оборудования для отдельных разделов проекта систем теплоснабжения, но допускает не грубые ошибки	Основные принципы выбора оборудования для отдельных разделов проекта систем теплоснабжения знает плохо, допускает грубые ошибки
		Уметь				

		производить выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения	Умеет грамотно без ошибок производить выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения	Умеет производить выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения с недочетами	Продемонстрированы основные умения производить выбор оборудования для отдельных разделов проекта теплоснабжения, но допускает не грубые ошибки	Не продемонстрированы основные умения производить выбор оборудования для отдельных разделов проекта теплоснабжения, допускает грубые ошибки
		Владеть				
		способностью производить выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения предприятия	Продемонстрированы навыки по выбору оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения предприятий без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки по выбору оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения предприятий с незначительными недочетами.	Продемонстрированы слабые навыки по выбору оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения предприятий с ошибками и недочетами.	При выборе оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования теплоснабжения предприятия не продемонстрированы навыки, допущены грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.1	Знать				
		методику расчета параметров систем теплоснабжения предприятий	Продемонстрированы знания методики расчета параметров систем теплоснабжения предприятий в полном объеме и без ошибок	Продемонстрированы знания методики расчета параметров систем теплоснабжения предприятий в полном объеме с недочетами	Продемонстрированы знания методики расчета параметров систем теплоснабжения предприятий с не грубыми ошибками	Уровень знаний методики расчета параметров систем теплоснабжения предприятий ниже минимальных, допущены грубые ошибки.
		Уметь				

		производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и зданий	Продемонстрированы все основные умения производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и зданий, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы основные умения производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и зданий, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы основные умения производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и зданий, выполнены не все задания в полном объеме, допущены не грубые ошибки	не продемонстрированы основные умения производить расчет параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и зданий, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		способностью производить расчет параметров элементов систем тепло снабжения предприятий и отдельных зданий	Продемонстрированы навыки при расчете параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и отдельных зданий без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при расчете параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и отдельных зданий с недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при расчете параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и отдельных зданий с не грубыми ошибками	При расчете параметров элементов систем теплоснабжения предприятий и отдельных зданий не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-3.2	Знать				
		средства автоматизации, используемые при проектировании элементов систем теплоснабжения предприятий	Уровень знаний средств автоматизации, используемых при проектировании элементов систем теплоснабжения соответствует программе, без ошибок	Уровень знаний средств автоматизации, используемых при проектировании элементов систем теплоснабжения соответствует программе, допускает не грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний средств автоматизации, используемых при проектировании элементов систем теплоснабжения, допускает много не грубых ошибок	Уровень знаний средств автоматизации, используемых при проектировании элементов систем теплоснабжения ниже минимально допустимых, допускает грубые ошибки
		Уметь				

		использовать средства автоматизации и при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя	Продemonстрированы все основные умения использовать средства автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя без ошибок	Продemonстрированы все основные умения использовать средства автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя с недочетами	Продemonстрированы минимальные умения использовать средства автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя, допущены не грубые ошибки	Умения использовать средства автоматизации при проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя ниже минимальных, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		способностью проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации	Продemonстрированы навыки проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации с несколькими недочетами	Продemonстрированы базовые навыки проектировать системы транспортировки и распределения теплоносителя с помощью средств автоматизации, допущены не грубые ошибки	При проектировании систем транспортировки и распределения теплоносителя не продемонстрированы навыки использовать средства автоматизации, допущены 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	В.М.Сви- стунов, Н.К.Пу- шняков	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов АПК и ЖКХ	учеб. пособие для вузов	Спб: Политехника,	2007		30
3	В.К. Ильин, А.М. Гусячки- н	Курсовое проектирование по теплоснабжению предприятий	учебно-методическое пособие	Казань : КГЭУ,	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scaan/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	Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин	Отопление и тепловые сети	учеб. пособие для студ. средн. проф. образования	М.: Инфра-М,	2008		60
2	Сибикин, Ю.Д.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	учебное пособие для студ. средн. проф. образования	М.: Академия	2006		45

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

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

6.2.2. Профессиональные базы данных

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

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	открытый
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	открытый
3	Образовательный портал	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	"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
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	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 (мультимедийный 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 «Закрывающаяся система автономного 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

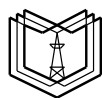
Для заочной формы обучения

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 23 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 12 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 185 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:	23	23
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
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):	185	185
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

*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

Системы 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 Системы теплоснабжения - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций УК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

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 6-й семестр 3-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 _6__

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 м источникам	Тесты.	ПК-1.1, 1.2; ПК 2.2.	1	1-2	2-3	3-4
2	Подготовка к практически м занятиям, выполнение РГР	Отчеты по практическим занятиям, РГР,	ПК- 1.1, 1.2; 1.3 ПК-2,1; ПК-3.1.	5	7-8	9-10	11-12
3	Подготовка к практически м занятиям, выполнение РГР	Отчеты по практическим занятиям, РГР.	ПК- 1.1;1.2; 1.3 ПК-2,1; ПК-3.1.	3	4-6	5-7	8-9

4	Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям. выполнение РГР	Отчеты по лабораторной работе и практическим занятиям. РГР	ПК-1.1;1.2; 1.3 ПК-2,1; ПК-3.1.	4	5-6	6-8	9-11
5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР	Отчеты по практическим занятиям, РГР.	ПК-2.1 ПК-3.1	1	1-2	2-3	3-4
6	Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям, выполнение РГР	Отчеты по лабораторной работе и практическим занятиям, РГР.	УК-8.4, ПК-1.2, 1.3	2	3-4	4-5	5-6
7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР.	Отчеты по практическим занятиям, РГР.	УК-8.4, ПК-1.1, ПК-2.1,2.2, ПК-3.2.	4	4-5	5-6	6-8
8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР.	Отчеты по практическим занятиям, РГР.	ПК-1.2, 1.3 ПК-3.1	3	3-4	4-5	5-6
Всего баллов							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 практическому заданию
Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач по 2 и 3 разделам дисциплины.	Комплект индивидуальных исходных данных для выполнения РГР
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий к 1-му и 5-му разделам
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Расчетно-графическая работа по разделу 2: «Отопительная нагрузка производственных и жилых помещений».
Представление и содержание оценочных материалов	В РГР всего 50 комплектов исходных данных. Каждому студенту выдается задание на определение отопительной нагрузки производственного помещения и индивидуальные исходные данные к нему. Задание состоит из 4-х разделов: 1. Выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций. 1.1 Определить значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания. 1.2 Определить требуемую толщину утеплителя в многослойной конструкции наружных стен, 1.3 Подобрать конструкции окон, наружных дверей и ворот. 2. Определить теплопотери помещения через наружные ограждения. 3. Рассчитать требуемую мощность отопительной

	системы. 4. Подобрать отопительные приборы.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной РГР учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Оформление РГР, последовательность изложения</i> ☐ оформление материала выполнено с соблюдением требований, предъявляемым к текстовым документам, содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла; ☐ оформление материала выполнено без соблюдения всех требований, предъявляемых к текстовым документам, последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балла; ☐ оформление материала не соответствует требованиям, путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. 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 - 12
Наименование оценочного средства	1. Расчетно-графическая работа по разделу 3: «Расходы теплоты на подогрев вентиляционного воздуха в производственных и общественных помещениях».
Представление и содержание оценочных материалов	В РГР всего 50 комплектов исходных данных. Каждому студенту выдается задание на определение отопительной нагрузки производственного помещения и индивидуальные исходные данные к нему. Задание состоит из 2-х разделов: 1. Определить требуемую производительность общеобменной вентиляции участков помещения и расход теплоты на подогрев приточного воздуха. 2. Подобрать воздухоподогреватель.
критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной РГР учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла;

	☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Оформление РГР, последовательность изложения</i> ☐ оформление материала выполнено с соблюдением требований, предъявляемым к текстовым документам, содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; ☐ оформление материала выполнено без соблюдения всех требований, предъявляемых к текстовым документам, последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ оформление материала не соответствует требованиям, путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 9
Наименование оценочного средства	Отчеты по практическим занятиям по разделам: 4. Системы горячего водоснабжения; 7. Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей; 8. Теплоизолирующие конструкции трубопроводов тепловых сетей.
Представление и содержание оценочных материалов	Студенты должны выполнить следующие задания: 1. Определить тепловую нагрузку горячего водоснабжения жилого, общественного и производственного здания; 2. Выполнить гидравлический расчет трубопроводов участка тепловой сети к зданию (жилому, общественному или производственному) и определить необходимый диаметр труб. 3. Выбрать теплоизоляционный материал и определить его толщину для участка теплопроводов. Каждому студенту выдаются индивидуальные исходные данные.
критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного практического задания учитываются следующие критерии: 1. <i>Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7 баллов; ☐ 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 отчета, последовательность изложения</i> ☐ оформление отчета выполнено с соблюдением требований, предъявляемым к текстовым документам, содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 7 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; 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> □ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 5 баллов; □ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балла; □ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 19
Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе раздела 4: Сравнение эффективности кожухотрубного и пластинчатого теплообменников систем горячего водоснабжения.
Представление и содержание оценочных материалов	Задание к лабораторной работе 1. Изучить устройство лабораторной установки и правила пользования ею. 2. Изучить правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы. 3. Ознакомиться с методикой выполнения работы, подготовить протоколы испытаний . 4. Изучить правила пользования измерительными приборами (выполнения замеров с помощью тепловычислителей) и подготовить лабораторную установку к работе. 1. Включить установку, произвести замеры и заполнить протоколы наблюдений . 2. Обработать результаты экспериментов с анализом полученных результатов. 3. Составить отчет о проделанной работе. 4. Ответить на контрольные вопросы. Содержание отчета Отчет должен содержать: краткое описание работы, принципиальную схему экспериментальной установки, протокол наблюдений, результаты расчетов, анализ результатов испытаний, выводы. Контрольные вопросы 1. Как графически изображается изменение температуры теплоносителей в прямоточном и противоточном водоподогревателях поверхностного типа? 2. Как определяется тепловой поток, передаваемый вторичному теплоносителю? 3. Какова физическая сущность коэффициента теплопередачи водо-водяного теплообменника? 4. Как определяется коэффициент теплопередачи теплообменника опытным путем? 5. Какие показатели можно снять с LCD-дисплея тепловычислителей? 6. Какой из представленных теплообменников более эффективен?
критерии оценки и шкала оценивания	При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:

в баллах	<i>1. Знание материала</i> ☐ - содержание отчета соответствует заданию в полном объеме, результаты экспериментов достоверны. На контрольные вопросы даны исчерпывающие ответы – 2 балла; ☐ - содержание отчета соответствует заданию не в полном объеме, результаты экспериментов достоверны. На контрольные вопросы не даны исчерпывающие ответы, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; ☐ ; не раскрыто основное содержание материала, на контрольные вопросы нет ответов, – 0 баллов; <i>2. Оформление отчета, последовательность изложения</i> ☐ оформление отчета выполнено с соблюдением требований, предъявляемым к текстовым документам, материал изложен последовательно и достаточно хорошо продуман – 2 баллов; ☐ оформление отчета выполнено без соблюдения всех требований, предъявляемых к текстовым документам, последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ оформление материала не соответствует требованиям, путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение результатов исследований – 2 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение результатов исследований делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 6
Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе раздела 6: Изучение конструкции, принципа действия и проверка работы блочно-модульного теплового пункта (БИТП) с дистанционным управлением.
Представление и содержание оценочных материалов	Задание к лабораторной работе 1. Изучить устройство автоматизированного БИТП. Найти на установке все элементы и приборы, изображенные на схеме.. 2. Выяснить назначение составных частей и контрольно-измерительных приборов БИТП. 3. Выяснить пути движения первичного и вторичного теплоносителей. 4. Составить гидравлическую схему подключения отопления и ГВС к тепловой сети через автоматизированный индивидуальный тепловой пункт, используя лабораторную установку. 5. Ввести в действие БИТП и систему отопления. 6. Построить график регулирования подачи теплоты в отопительную систему по фактическим температурам. 7. Сравнить заданный и фактический графики регулирования подачи теплоты в отопительную систему. 8. Составить отчет по работе. Ответить на контрольные вопросы. Содержание отчета

	В отчете привести: цель работы, последовательность запуска БИТП (основные моменты), заданный график регулирования подачи теплоты на отопление с нанесением на график фактических температур теплоносителя, выводы о соответствии регулирования подачи теплоты на отопление заданному графику отопления Контрольные вопросы 1. Покажите на БИТП двухседловые клапаны с электромашиным приводом, клапан подпитки с электромагнитным приводом, погружные датчики температур, путь движения теплоносителей в первичном контуре теплообменника отопления и в отопительной системе. 2. Как сработает БИТП при повышении (снижении) температуры наружного воздуха? 3. Как сработает БИТП при повышении (понижении) расхода воды в системе ГВС? 4. Какова последовательность подключения контроллера МС8 к персональному компьютеру? 5. Как задается график регулирования температур теплоносителей (исходные данные) на БИТП? 6. Значения каких температур можно наблюдать на мониторе ПК? 7. Как изменить (увеличить или уменьшить) температуру теплоносителя в отопительной системе при необходимости? 8. Какова точность совпадения температур теплоносителя в подающем трубопроводе отопления с требуемыми значениями по заданному графику?
критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ - содержание отчета соответствует заданию в полном объеме, результаты экспериментов достоверны. На контрольные вопросы даны исчерпывающие ответы – 2 балла; ☐ - содержание отчета соответствует заданию не в полном объеме, результаты экспериментов достоверны. На контрольные вопросы не даны исчерпывающие ответы, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; ☐ ; не раскрыто основное содержание материала, на контрольные вопросы нет ответов, – 0 баллов; <i>2. Оформление отчета, последовательность изложения</i> ☐ оформление отчета выполнено с соблюдением требований, предъявляемым к текстовым документам, материал изложен последовательно и достаточно хорошо продуман – 2 баллов; ☐ оформление отчета выполнено без соблюдения всех требований, предъявляемых к текстовым документам, последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ оформление материала не соответствует требованиям, путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i>

	□ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение результатов исследований – 2 балла; □ обобщение, выводы, сравнение результатов исследований делаются с помощью преподавателя – 1 балл; □ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 6
Наименование оценочного средства	Тесты к 1-му и 5-му разделам дисциплины.
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 5 заданий. Каждое задание состоит из вопроса и нескольких ответов, один из которых правильный и его должен определить студент. Примеры тестовых заданий к 1-му разделу: 1. В систему теплоснабжения входят - источники теплоты, потребители теплоты и центральные тепловые пункты; + технические устройства для производства, транспортирования и использования теплоты. -котельные, тепловые сети, узлы трубопроводов и индивидуальные тепловые пункты; . 2. .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. 3. .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. 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 Температура воды в системе теплоснабжения при расчетной температуре наружного воздуха: - <u>в подающем трубопроводе 150, 115, 95⁰ С; в обратном 70⁰;</u> - 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> - <u>повышаются затраты на сооружение тепловых сетей.</u> 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 5-му разделу: 1. Водогрейные котлы характеризуются: <u>производительностью, кг/ч; тепловой мощностью, кВт, МВт; коэффициентом теплопередачи, Вт/м²°С.</u> 2. Паровые котлы характеризуются : <u>паропроизводительностью, т/ч; тепловой мощностью, кВт; МВт; габаритными размерами.</u> 3. Котел Е -1 – 0,9 ГМ: - паровой тепловой мощностью 0,9 МВт, газомазутный; - <u>паровой паропроизводительностью 1,0 т/час при давлении пара 0,9 МПа;</u> - паровой газомазутный серии 1, паропроизводительностью 0,9 т/час. 4. Котел КВ – Г – 0,5 – 115: - <u>стальной водогрейный, тепловой мощностью 0,5 МВт;</u> - стальной водогрейный, производительностью по воде 0,5 т/час при температуре 115°С; - стальной водогрейный, топливо-газ, нагревает 0,5 т/час воды до 115°С. 5. Котел Е -1 – 0,9 ГМ: - паровой тепловой мощностью 0,9 МВт, газомазутный; - <u>паровой паропроизводительностью 1,0 т/час при давлении пара 0,9 МПа;</u> - паровой газомазутный серии 1, паропроизводительностью 0,9 т/час. 6. Назначение вспомогательных систем котлов: - перегреватель повышает температуру воды топочными газами; - <u>экономайзер предварительно подогревает воду, поступающую в котел;</u> - воздухоподогреватель повышает температуру топочных газов. 7. Низшая удельная теплота сгорания: топлива - <u>теплота, выделяемая при полном сгорании 1 кг жидкого или твердого топлива за вычетом теплоты, затраченной на испарение выделившейся влаги;</u> - теплота, выделяемая при полном сгорании 1 кг жидкого или твердого топлива, считая, что выделившаяся влага конденсируется. - теплота, выделяемая при полном сгорании 1 кг газообразного топлива в нормальных условиях. 8. Котел КВ – Г – 0,5 – 115: - <u>стальной водогрейный, тепловой мощностью 0,5 МВт;</u> - стальной водогрейный, производительностью по воде 0,5 т/час при температуре 115°С; - стальной водогрейный, топливо-газ, нагревает 0,5 т/час воды до 115°С.
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 по каждому тесту- 4
--	--

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</i>

	рабочей программе дисциплины 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем 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. 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 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 практических заданий – 14 Максимальное количество баллов за экзамен - 40
--	--

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Системы 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:

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

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

1.11 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.

1.12 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)

