



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



УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

 Н.Д. Чичирова
« 21 » октября 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) 13.03.01 Энергетика жилищно-коммунального
хозяйства

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования
квалификации выпускника бакалавр
по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
разработанную кафедрой «Тепловые электрические станции»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(далее – университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению «Энергетика жилищно-коммунального хозяйства» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 143.

Общая характеристика: основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 159 зачетных единиц, что соответствует 66 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующим областям и сферам профессиональной деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем, таких как тепло-, электро-, водоснабжение и водоотведение объектов ЖКХ, вопросы тарифного регулирования, управление жилым фондом. Структура плана в целом логична и последовательна.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основной профессиональной образовательной программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика – 4 з.е. в 4 и 5 семестрах,
- производственная практика – 9 з.е. в 6 и 7 семестрах,
- преддипломная практика – 6 з.е. в 8 семестре.

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, заче-

тов и экзаменов; тесты; приведена примерная тематика курсовых работ, курсовых проектов и ВКР.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсовых работ, курсовых и ВКР.

Заключение:

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рецензент:

Филимонов Артем Геннадьевич,
АО «Татэнерго»,
начальник производственно-
технического управления,
к.т.н.

Дата 17.12.20



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

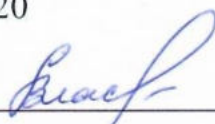
Программу разработал:

проф., д.т.н.  Зиганшин М.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика, выпускающей кафедры Тепловые электрические станции, протокол №2-2020/21 от 17.09.2020г.

Зав. кафедрой  Н.Д. Чичирова

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

Зам. директора института Теплоэнергетики  С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства" является формирование у обучающегося компетенций для эффективного предоставления бытовым и коммунальным потребителям услуг теплоснабжения с обеспечением заданных параметров микроклимата помещений жилых и коммунальных объектов, соответствующих гигиеническим условиям пребывания в них людей или/и технологическим условиям для хозяйственной и иной деятельности.

Задачи освоения дисциплины направлены на получение компетенций по выполнению служебных обязанностей по организационно-управленческой и сервисно-эксплуатационной деятельности с обеспечением требований государственного стандарта предоставления услуг теплоснабжения по техническим нормативам и содержанию внутридомовой системы инженерно-технического обеспечения с учетом необходимости энерго- и ресурсосбережения, применения современных материалов, оборудования и технологий реконструкции, модернизации и ремонта, при соблюдении правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, экологической безопасности.

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-4 Способен разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах ЖКХ	ПК-4.1 Проводит количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов	<i>Знать:</i> обеспечение снижения текущих эксплуатационных расходов на поддержание системы контроля, учета и управления потреблением коммунальных ресурсов <i>Уметь:</i> проводить количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ, прогнозировать перспективы их потребления <i>Владеть:</i> навыком количественного и качественного анализа данных об объемах теплопотребления на объектах ЖКХ

ПК-3 Способен участвовать в оперативном управлении деятельностью структурных подразделений ЖКХ	ПК-3 .1 Обосновывает принципы взаимодействия структурных подразделений организации	<i>Знать:</i> устав управляющей организации в части деятельностью структурных подразделений ЖКХ <i>Уметь:</i> обеспечивать взаимодействия структурных подразделений организации для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в инженерных системах и оборудовании <i>Владеть:</i> навыками обеспечения взаимодействия структурных подразделений организации для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в инженерных системах и оборудовании
ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах ЖКХ	ПК-4.2 Предлагает мероприятия по повышению экономичности использования коммунальных ресурсов	<i>Знать:</i> способы повышения экономичности использования коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ <i>Уметь:</i> разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению при теплоснабжении объектов ЖКХ <i>Владеть:</i> навыком внесения предложений по повышению экономичности использования коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ
ПК-3 Способен участвовать в оперативном управлении деятельностью структурных подразделений ЖКХ	ПК-3 .2 Анализирует работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов	<i>Знать:</i> методы анализа работы по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ <i>Уметь:</i> Контролировать работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ <i>Владеть:</i> навыком анализа деятельности структурных подразделений управляющей организации по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ОПК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники	
УК-6	Производственная практика (эксплуатационная)	
ПК-3 .1		
ОПК-3	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Котельные установки и парогенераторы Теоретические основы теплотехники	
УК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
УК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
УК-8	Производственная практика (эксплуатационная)	
ПК-4.1		
ПК-3 .2		
ПК-4.2		
ПК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ПК-4	Производственная практика (эксплуатационная)	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по программе подготовки бакалавров «Энергетика ЖКХ» направления «Теплоэнергетика и теплотехника».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы, а также программы магистерской подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах:

«Инженерное геометрическое моделирование», «Теоретические основы теплотехники», «Котельные установки и парогенераторы», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», производственной практике. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы компетенции, знания, умения и навыки обучающегося, сформированные до освоения дисциплины (модуля) при освоении указанных выше базовых дисциплин (см. РПД указанных выше базовых дисциплин).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 324 часов, из которых 160 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 48 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 72 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 112 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 184 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	324	108	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	160	45	115
Лекционные занятия (Лек)	48	16	32
Лабораторные занятия (Лаб)	16		16
Практические занятия (Пр)	56	24	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	2	2	
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32		32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	2	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	112	28	84
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен, курсовой проект, зачет с оценкой)	52	35	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк, КП,	Эк	КП

1. Современные системы отопления и проектные ЦИМ жилых и коммунальных объектов	7	16	24			28	2		1	73	ПК- 3 .1-31, ПК-4.2 -31, ПК- 3 .2- В1, ПК -4.1-31, ПК -4.2-У1, ПК -3 .2-У1, ПК -4.1-В1	Л1.1	КСР	Эк	40
--	---	----	----	--	--	----	---	--	---	----	--	------	-----	----	----

2. ЦИМ строительная и эксплуатационная. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем отопления зданий	8	32	32	16		84	2		1	199	ПК- 3 .1-31, ПК-4.2 -У1, ПК- 3 .2- У1, ПК -3 .2- В1, ПК -4.1-31, ПК -4.1-В1	Л1.1	КСР	зачет	60
ИТОГО		48	56	16		112	4	52	2	324					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Общие сведения о теплоснабжении объектов ЖКХ, классификация систем теплоснабжения и потребителей тепла. Теплотехнические основы теплоснабжения зданий.	2
2	Микроклимат помещения. Теплообмен человека и условия комфортности. Зимние и летние расчетные климатические параметры для систем обеспечения микроклимата. Потери тепла отапливаемыми помещениями. Требования к теплозащитной оболочке здания. Требуемые термические сопротивления ограждающих конструкций: наружных стен, бесчердачных перекрытий, чердачных покрытий, перекрытий над проездами и неотапливаемыми подвалами, окон, балконных и наружных входных дверей.	2

3	Тепловой баланс помещений здания. Расчет основных теплопотерь через ограждающие конструкции. Правила обмера наружных ограждений. Определение дополнительных потерь. Теплотраты на нагревание инфильтрующегося воздуха. Теплопоступления от бытовых и производственных источников, от солнечной радиации. Удельная тепловая характеристика помещения.	2
4	Отопление помещений объектов ЖКХ. Системы водяного отопления (СВО) Требования, предъявляемые к системам отопления (СО). Классификация СО. Местные и центральные системы. СО с естественной и искусственной циркуляцией. Однотрубные и двухтрубные СО. Схемы СО: вертикальная и горизонтальная; однотрубная, двухтрубная и бифилярная; с верхней и нижней разводкой, тупиковая и с попутным движением воды. Гравитационные системы отопления, их принципиальные схемы. Выбор и размещение отопительных приборов (ОП) в помещении. Присоединение СВО к наружным тепловым сетям. Индивидуальные и квартирные тепловые пункты	2

5	Паровое, пароводяное, воздушное, газовое, электрическое отопление Характеристика систем. Достоинства и недостатки. Схемы и устройство, особенности расчета. Квартирная система воздушного отопления. Газовое отопление. Электрические отопительные приборы. Использование тепловых насосов в системах электрического отопления.	2
6	Лучистое отопление. Теплоносители и схемы систем панельно-лучистого отопления. Температурная обстановка в помещении при лучистом отоплении и санитарно-гигиенические нормативы. Теплообмен в помещении при панельно-лучистом отоплении. Конструкции панелей. Потолочные, напольные, стеновые и подоконные панели. Характеристика печного отопления. Конструкции отопительных печей. Топливники, газоходы и дымовые трубы печей. Противопожарные мероприятия. Безопасность эксплуатации систем отопления.	2
7	BIM-технологии – современный подход к проектированию, строительству, эксплуатации зданий Понятия ЦИМ – цифровая информационная модель, BIM – Building Information Model / Modeling. Шкала Бью-Ричардса уровней зрелости BIM. «Размерности» и виды BIM. Понятие параметрического моделирования. Этапы использования цифрового прототипа здания (сооружения, объекта). Требования к ЦИМ при обосновании инвестиций. ЦИМ «Проектная», задание на проектирование. Разделение ЦИМ по дисциплинам и комплектам марок чертежей. Деление архитектурной и строительной частей ЦИМ «Проектная». Деление инженерной части ЦИМ «Проектная» по маркам основного комплекта рабочих чертежей Создание ЦИМ «Проектная» на основе ПО Revit	2

8	Общие принципы построения модели. Наполнение библиотеки Revit. Последовательность начала работы по дисциплинам «архитектор-конструктор-инженер». Назначение уровней и сетки строительных осей. Последовательность сборки конструктивных элементов в ЦИМ здания. Каркас, ограждения, визуальная и физическая отделки. Подготовка к теплотехническим расчетам. Задание географического местоположения. Условный и истинный север. Размещение пространств и создание зон. недостатки при расчетах теплопотерь. Выбор и установка отопительных приборов. Создание интерьерных и экстерьерных сцен, оформление чертежей, спецификаций	2
9	Создание ЦИМ «Строительная» и «Эксплуатационная» (ЭЦИМ) Цель и основа для создания ЦИМ «Строительная». Группа информационного моделирования (ГИМ) ПТО. Порядок формирования перечня заданий на производство работ. Уровни соблюдения плановых сроков выполнения заданий. Формирование и содержание ЦИМ «Исполнительная». Цель и способы создания ЭЦИМ. Использование ЭЦИМ для управления активами. Состав ЭЦИМ актива. Требования к собственным нормативам эксплуатирующей организации по разработке и использованию ЭЦИМ. Сущность процесса управления информацией. Понятие среды общих данных (СОД). Требования к СОД.	2

10	Тепловой расчет СВО. Определение тепловой мощности СВО. Тепловой расчет отопительных приборов. Номинальная и расчетная плотность теплового потока отопительного прибора. Средняя температура воды в приборах однотрубных и двухтрубных СВО. Определение теплоотдачи тубопроводов в помещении. Определение площади нагревательного прибора в помещении	2
11	Гидравлический расчет СВО Статическое, динамическое и полное давление в теплопроводах СВО. Естественное циркуляционное давление в теплопроводах и ОП вертикальных и горизонтальных однотрубных и двухтрубных СО. Гидравлический расчет по удельным линейным потерям давления. Выбор и расчет главного циркуляционного кольца. Расчет двухтрубных систем отопления. Расчет ветвей горизонтальных двухтрубных СО. Расчет второстепенных циркуляционных колец. Увязка потерь давления, подбор балансировочных клапанов. Гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям. Расчет однотрубных стояков с замыкающими участками. Коэффициент затекания воды в отопительный прибор. Подбор диаметра труб по удельной характеристике сопротивления	2
12	Энергосбережение в системах отопления Современные тренды снижения теплопотери здания. Смартхаусы. Автоматизация систем отопления и тепловых пунктов. Прерывистое отопление зданий. Пофасадное регулирование частей системы отопления. Системы низкотемпературного отопления. Системы солнечного отопления. Системы геотермального отопления. Системы отопления с использованием сбросной тепловой энергии.	2

13	Эксплуатация тепловых сетей Системы теплоснабжения поселений. Структура эксплуатационной службы тепловых сетей Характеристики тепловых сетей поселений как объекта эксплуатации, задачи качественного предоставления услуг теплоснабжения. Регулирование централизованного теплоснабжения, разновидности систем горячего водоснабжения, режимы отпуска теплоты от ТЭЦ. Основные требования к качеству горячей воды. Методы расчета трубопроводов и подбора циркуляционного насоса. Требования законодательства РФ по предоставлению организацией- исполнителем через договора с ресурсоснабжающими организациями коммунальных услуг теплоснабжения потребителям объектов ЖКХ.	2
14	Особенности производства ремонтных работ в системах теплоснабжения объектов ЖКХ. Операции и приемы труда. Рабочие места. Профессия, специальность, квалификация рабочих при производстве работ на системах теплоснабжения. Техническая документация для выполнения работ. Производство замеров элементов наружных и внутренних систем теплоснабжения с натуры и по чертежам. Оформление эскизов.	2
15	Типизация, унификация и стандартизация элементов и узлов систем теплоснабжения. Монтажное проектирование. Монтажные схемы и узлы элементов систем теплоснабжения. Строительные, монтажные и заготовительные длины деталей. Замерно-заготовительные карты, ведомости расходных материалов и оборудования, комплектовочные ведомости. Заготовка трубных узлов СО объектов ЖКХ.	2
16	Производство заготовительных работ. Структура и типы заготовительных производств. Технология изготовления трубных заготовок диаметром до 50 мм. Разметка, резка и зенковка труб. Нарезка и накатка резьбы. Гибка стальных труб. Соединения стальных труб на резьбе, на сварке, на фланцах. Обработка неметаллических труб. Сборка, испытание и маркировка трубных узлов. Сборка и испытание отопительных приборов. Ревизия и испытание трубопроводной арматуры. Техника безопасности и охрана труда при заготовке трубных узлов.	2

17	Заготовка узлов и элементов наружных сетей теплоснабжения. Оборудование для изготовления трубных заготовок диаметром более 50 мм. Подготовка листовой стали: разметка, раскрой, резка, сварка, штамповка. Плазменная и лазерная резка. Контроль качества сварных соединений. Испытание узлов. Техника безопасности и охрана труда при котельно-сварочных работах. Монтажное производство в составе ремонтно-строительных работ. Приемка объектов под монтаж. Подготовительные и вспомогательные работы перед монтажом систем ТГВ. Способы производства работ: последовательный, параллельный, поточный. Взаимоувязка специальных монтажных работ с общестроительными работами. Монтаж конструкций поворотом, скольжением, вертикальным подъемом, наращиванием, подрачиванием, надвижкой (накаткой), навесной или полунавесной сборкой.	2
18	Монтаж СО Основные конструктивные элементы СО. Материал теплопровода, запорно-регулирующая арматура, изоляция. Отопительные приборы (ОП). Требования, предъявляемые к ОП. Классификация и конструкции ОП. Термосифонные ОП. Установка и монтаж отопительных приборов, стояков, магистральных трубопроводов, расширительных баков, элеваторов, циркуляционных и подпиточных насосов. Особенности монтажа систем панельного, воздушного и парового отопления. Испытание, регулировка и приемка в эксплуатацию систем отопления. Техника безопасности при монтаже систем отопления	2
19	Монтаж котельных установок. Подготовительные работы перед монтажом. Выбор методов и средств монтажа котлов и котельного оборудования. Монтаж чугунных секционных котлов. Монтаж стальных котлов. Монтаж оборудования и трубопроводов котельной. Монтаж золоулавливающих установок. Монтаж дымовых труб. Монтаж оборудования водоподготовки: фильтров, солерастворителей, сепараторов. Испытание, наладка и сдача в эксплуатацию котельных агрегатов. Техника безопасности и охрана труда при монтаже котельных установок.	2

20	Подготовка труб наружных тепловых сетей к укладке в траншею. Трасса и профиль тепловой сети. Конструкции тепловых сетей при различных видах прокладки. Элементы теплопроводов: трубы, соединительные детали, опоры, компенсаторы, теплоизоляционные конструкции. Подготовительные и вспомогательные работы на трассе перед монтажом наружных сетей. Сборка труб в секции и плети на бровке траншеи. Производство сварочных работ. Контроль качества сварных швов. Изоляция стыков трубопроводов. Монтаж линейной части наружных тепловых сетей и оборудования ЦТП. Монтаж арматуры в камерах. Установка компенсаторов, подвижных и неподвижных опор. Укладка труб. Сварка стыков плетей и звеньев в траншее. Монтажные работы по электрозащите стальных подземных трубопроводов. Бесканальная прокладка тепловых сетей. Устройство переходов через искусственные и естественные преграды. Монтаж центральных тепловых пунктов. Испытание и промывка тепловых сетей. Пуск и сдача в эксплуатацию тепловых сетей. Техника безопасности при монтаже наружных тепловых сетей.	2
21	Гидроизоляционные работы. Назначение и виды изоляционных работ. Виды гидроизоляционных покрытий: окрасочные, штукатурные, литые, оклеечные, пластмассовые и металлические. Гидроизоляционные работы при возведении каналов, коллекторов, тоннелей, колодцев, камер. Нанесение штукатурной гидроизоляции на поверхности сооружений способом торкретирования. Структура защитного противокоррозионного покрытия стальных трубопроводов и конструкций. Покрытия нормального, усиленного и весьма усиленного типа из полимерных липких лент, битумно- резиновых, битумно-полимерных и битумно-минеральных защитных покрытий. Проверка качества изоляционных покрытий: толщины, сплошности, прилипаемости и на отсутствие контакта трубы с землей. Техника безопасности и охрана труда при гидроизоляционных работах.	2
22	Теплоизоляционные работы Тепловая защита трубопроводов. Виды тепловой изоляции. Укладка и уплотнение теплоизоляционных слоев. Отделка поверхностей. Производство труб с монолитной теплоизоляцией. Производство изоляционных работ в зимнее время. Контроль процессов и качества. Техника безопасности и охрана труда при теплоизоляционных работах.	2
23	Понятие о технологии общестроительных работ, сопутствующих реконструкции и ремонту систем теплоснабжения объектов ЖКХ. Земляные работы. Подготовительные работы при производстве земляных работ. Способы разработки грунта. Разбивка траншей и котлованов на местности. Водоотвод. Водоотлив. Искусственное понижение уровня грунтовых вод. Разборка дорожных покрытий. Определение объемов земляных работ.	2

24	Сопутствующие общестроительные работы. Сооружение специальных ограждающих конструкций. Железобетонные и отделочные работы. Сборные железобетонные изделия: каналы, колодцы, камеры. Штукатурка, окраска. Каменные работы. Кирпичная кладка каналов и коллекторов под трубопроводы, сетевых колодцев и камер. Бутовая кладка. Кладка фундаментов под специальные сооружения: печи, дымовые трубы. Производство огнеупорной кладки. Требования, предъявляемые к кладке из огнеупорного кирпича. Футеровочные работы. Кладка печей, дымовых труб, боровов	2
Всего		48

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение теплозащитных характеристик здания	4
2	Определение теплотерь помещений здания	4
3	Тепловой расчет отопительных приборов двухтрубных СО.	4
4	Тепловой расчет отопительных приборов одноконтурных СО.	4
5	Гидравлический расчет двухтрубных СО.	4
6	Гидравлический расчет одноконтурных СО.	4
7	Подбор основного оборудования ИТП	2
8	Расчет воздухообмена в помещениях жилых зданий	4
9	Аэродинамический расчет вентканалов жилого МКД	6
10	Разработка монтажной схемы этажестояка системы отопления МКД	4
11	Определение строительных, монтажных и заготовительных длин схем СО и наружных сетей	4
12	Составление замерно-заготовительных карт на монтажные узлы СО	4
13	Составление ведомости материалов и оборудования на монтажные узлы СО	4
14	Составление комплекточной ведомости на монтажные узлы СО	4
Всего		56

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Сравнение теплотехнических и конструктивных характеристик чугунных и биметаллических отопительных приборов по данным изготовителей.	4
2	Замеры температуры поверхности трубопроводов и чугунных радиаторов на стояках вертикальной системы отопления	4
3	Замеры температуры поверхности трубопроводов и биметаллических радиаторов на ветвях горизонтальной системы отопления	4

4	Замеры неравномерности температурных полей и влажности в отапливаемых помещениях	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Практическая работа на основе ПО Revit	Наполнение библиотеки Revit; назначение уровней и сетки строительных осей; подготовка к теплотехническим расчетам; задание географического местоположения, условного и истинного севера; размещение пространств и создание зон; трассировка трубопроводов и установка отопительных приборов.	28
2	Сравнение результатов гидравлического расчета	Сравнение результатов расчетов двухтрубных СО по удельным линейным потерям давления и по характеристикам сопротивления и проводимостям.	28

3	Гидравлические расчеты однотрубных СО с замыкающими участками	Подбор диаметра труб вертикальных однотрубных СО с замыкающими участками по удельной характеристике сопротивления; выбор и расчет главного и второстепенных циркуляционных колец с определением коэффициентов затекания; увязка потерь давления; подбор балансировочных клапанов.	28
4	Практическая работа на основе ПО Revit	Построение элементов вертикальных и горизонтальных однотрубных и двухтрубных СО и ИТП	28
Всего			112

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

При реализации дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- лекции-презентации, дистанционные курсы, размещенные на площадке Moodle КГЭУ: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3302>
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

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

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой проводится устно в виде защиты презентаций курсовых проектов, выполненных по индивидуальным заданиям, а в форме экзамена – устно по билетам. На зачет с оценкой выносятся результаты курсового проектирования. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 30 теоретических заданий и 30 заданий 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			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для
--	---	--	--	--

достижения компетенции)	задач	ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	стандартных практических (профессиональных) задач	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-3	ПК- 3.1	Знать	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место много негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

		обеспечивать взаимодействия структурных подразделений организации для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в инженерных системах и оборудовании	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		навыками обеспечения взаимодействия структурных подразделений организации для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в инженерных системах и оборудовании	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК- 3 .2	Знать				
		методы анализа работы по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

		Контролировать работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		навыком анализа деятельности структурных подразделений управляющей организации по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-4	ПК-4.1	Знать				
		обеспечение снижения текущих эксплуатационных расходов на поддержание системы контроля, учета и управления потреблением коммунальных ресурсов	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

		проводить количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ, прогнозировать перспективы их потребления	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		навыком количественного и качественного анализа данных об объемах теплопотребления на объектах ЖКХ	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-4.2	Знать				
		способы повышения экономичности использования коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
		разрабатывать мероприятия по энерго-ресурсосбережению при теплоснабжении объектов ЖКХ	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				

		навыком внесения предложений по повышению экономичности использования коммунальных ресурсов по теплоснабжению объектов ЖКХ	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, 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-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Шумилов Р. Н., Толстова Ю. И., Бояршинова А. Н.	Проектирование систем вентиляции и отопления	учебное пособие	СПб.: Лань	2014	https://e.lanbook.com/book/52614	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Теплоснабжение многоквартирного дома: Методические указания к курсовому проекту на платформе Moodle https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3302	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3302
2	Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления : учебное пособие / Р. Н. Шумилов, Ю. И Толстова, А. Н Бояршинова . – 2-е изд., испр. и доп . – СПб. : Лань, 2014 . – 336 с.	e.lanbook.com
3	SmartBIMinHVAC. Учебное пособие для самостоятельной работы на платформе LMS Moodle	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3302#section-0
4	МУ к лабораторным работам по теплоснабжению зданий на платформе LMS Moodle	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3302#section-0

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
-------	--	-------	---------------

1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
---	---	---	---

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	ЗАО КАДФЕМ Си-Фй-Эс №2011.24708 от 24.11.2011
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
3	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/
4	ТеплоЭксперт - Отопление (Поверочный тепловой и гидравлический расчет)	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
5	ТеплоЭксперт - Отопление (Наладочный тепловой и гидравлический расчет)	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
6	ТеплоЭксперт - Расчет тепловых потерь	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018

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	30 посадочных мест, моноблок (9 шт), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная) (1 шт), лабораторный стенд МЗТА (8 шт)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	38 посадочных мест, доска аудиторная, проектор, моноблок (13 шт), камера IP, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	КПА	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 посадочных места, доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором

4	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	30 посадочных мест, доска аудиторная, огневой стенд (лабораторная установка), универсальная портативная измерительная система (газоанализатор, управляющий модуль) Testo 350 XL, газотурбинная теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на Казанской ТЭЦ-1
---	---------------------	---------------------	--

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, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» ____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

3.1. Структура дисциплины для заочников

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 324 часов, из которых 43,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 12 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 22 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 268,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 6 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	324	324
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,	43,5	43,5
Лекционные занятия (Лек)	12	12
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	18	18
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	6	6
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1,5	1,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	268,5	268,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой, курсовой проект, экзамен)	12	12
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО, КП, Эк	Эк



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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) 13.03.01 Энергетика жилищно-коммунального
хозяйства

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства».

(наименование дисциплины, практики)

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

код и наименование направления подготовки

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

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

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

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

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

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

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

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

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

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

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

Председатель УМС _____ Чичирова Н.Д.

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

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

Дата 17.12.2020 г.

личная подпись



Оценочные материалы по дисциплине «Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3 Способен участвовать в оперативном управлении деятельностью структурных подразделений ЖКХ

ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах ЖКХ

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: выборочная проверка конспектов лекций, контрольные вопросы и задачи (задания), контроль самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации кп, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации зачётсоц.

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, 8

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							

1	Практическая работа на основе ПО Revit: наполнение библиотеки Revit; назначение уровней и сетки строительных осей; подготовка к теплотехническим расчетам; задание географического местоположения, условного и истинного севера; размещение пространств и создание зон; трассировка трубопроводов и установка отопительных приборов.	КСР	ПК-3	менее 7	7 - 10	10 - 12	12 - 15
2	Сравнение результатов гидравлического расчета вертикальных и горизонтальных однетрубных и двухтрубных СО по удельным линейным потерям давления и по характеристикам сопротивления и проводимостям.	КСР	ПК-4, ПК-4	менее 8	8 - 10	10 - 13	13 - 15

2	Подбор диаметра труб вертикальных однострунных СО с замыкающими участками по удельной характеристике сопротивления; выбор и расчет главного и второстепенных циркуляционных колец с определением коэффициентов затекания; увязка потерь давления; подбор балансировочных клапанов.	КСР	ПК-4, ПК-4	менее 7	7 - 10	10- 12	12 - 15
2	Практическая работа на основе ПО Revit: построение элементов вертикальных и горизонтальных однострунных и двухтрубных СО и ИТП	КСР	ПК-3, ПК-4	менее 8	8 - 10	10 - 13	13 - 15
Всего баллов				0 - 30	30-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к зачету с оценкой/ экзамену	Задания к зачету с оценкой/ экзамену	ПК-3, ПК-4	20-24	25-29	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
выборочная проверка конспектов лекций (ПКЛ)	Перед началом лекции проводится выборочная проверка ведения конспектов лекций 2-3 обучающихся с краткой оценкой и рекомендациями (по необходимости)	Темы лекционных занятий в соответствии с разделом 3.3

контрольные вопросы и задачи (задания) (КВЗ)	Предназначены для текущего контроля и последующих промежуточных аттестаций по итогам освоения дисциплины - экзамена после 7 и зачета с оц. и курсового проекта (КП) после 8 семестров. При текущем контроле перед началом лекции задаются выборочно 2-3 обучающимся вопросы по пройденному материалу с краткой оценкой. 90 вопросов и 12 типов задач (заданий) по теме 1.1 для промежуточной аттестации - экзамена, сгруппированы в 30 билетов, для зачета с оц. ответ дается по одному из 35 вопросов по теме 1.2, при защите КП задаются вопросы и задания из списков КВЗ, не выходящие за рамки темы КП	Темы лекционных и практических занятий в соответствии с разделами 3.3, 3.4 и содержание СРС в соответствии с разделом 3.6 данной РПД
контроль самостоятельной работы (КСР)	на всех видах занятий выборочно в виде краткого опроса контролируется работа обучающихся по подготовке к занятиям и самостоятельному разбору учебного материала и даются корректирующие рекомендации	Темы лекционных и практических занятий в соответствии с разделами 3.3, 3.4 и содержание СРС в соответствии с разделом 3.6 данной РПД

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1 выборочная проверка конспектов лекций (ПКЛ) 2 контрольные вопросы и задачи (задания) (КВЗ) 3 контроль самостоятельной работы (КСР)	
Представление и содержание оценочных материалов	1 Перед началом лекции проводится выборочная проверка ведения конспектов лекций 2-3 обучающихся с краткой оценкой и рекомендациями (по необходимости) 2 Предназначены для текущего контроля и последующих промежуточных аттестаций по итогам освоения дисциплины - экзамена после 7 и зачета с оц. и курсового проекта после 8 семестров. При текущем контроле перед началом лекции задаются выборочно 2-3 обучающимся вопросы по пройденному материалу с краткой оценкой. 3 на всех видах занятий выборочно в виде краткого опроса контролируется работа обучающихся по подготовке к занятиям и самостоятельному разбору учебного материала и даются корректирующие рекомендации Темы лекционных и практических занятий в соответствии с разделами 3.3, 3.4 и содержание СРС в соответствии с разделом 3.6 данной РПД	

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Контроль успеваемости по балльно-рейтинговой системе (БРС) учитывает посещаемость и полноту знаний, наличие умений и навыков по результатам контроля оценочными средствами КСР, ПКЛ, КВЗ. Критерии оценок типовые, шкала в 7 семестре четырехбалльная (0; 1; 2; 3), что обеспечивает по текущему контролю 20 занятий максимально 60 баллов за семестр; в 8 семестре – трехбалльная с максимальным набором до 60 баллов за семестр Пример: 1. Знание материала □ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; □ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; □ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения □ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; □ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; □ путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. Владение речью и терминологией □ материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла; □ в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл; □ допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; 4. Применение конкретных примеров □ показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; □ приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; □ неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; 5. Уровень теоретического анализа □ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; □ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; □ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; Количество баллов: максимум – 10 баллов
4. Оценочные материалы промежуточной аттестации	
Наименование оценочного средства	контрольные вопросы и задачи (задания) (КВЗ)

Представление и содержание оценочных материалов	Предназначены для текущего контроля и последующих промежуточных аттестаций по итогам освоения дисциплины - экзамена после 7 и зачета с оц. и курсового проекта (КП) после 8 семестров. Для промежуточной аттестации - экзамена, 90 вопросов и 12 типов задач (заданий) по теме 1.1 сгруппированы в 30 билетов; для зачета с оц. ответ дается по одному из 35 вопросов по теме 1.2; при защите КП задаются вопросы и задания из списков КВЗ, не выходящие за рамки темы КП Билеты на зачет с оценкой, состоящие из одного задания теоретического характера и одного задания практического характера. Число баллов, которое может получить обучающийся за зачет с оценкой, составляет от 20 до 40. При выставлении баллов учитываются следующие критерии, например: 1. Знание понятий, категорий 2. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) 3. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД 4. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 5. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 6. Логичность и последовательность ответа 7. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 20 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с вопросами на проверку теоретических знаний, и заданиями практического характера для проверки практических умений. Пример вопроса по теме 1.1: Потери тепла отапливаемыми помещениями. Пример задания по теме 1.1: 6.5. Загрузить план этажа здания jpeg в ПК Revit и разбить сетку строительных осей Пример вопросов по теме 1.2: Обработка неметаллических труб
--	--

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критерии оценок типовые, шкала четырехбальная (неудовлетворительно до 54, удовлетворительно от 55 до 69, хорошо от 70 до 84, отлично от 85 до 100 баллов БРС) При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) 2. Владение методами и технологиями, запланированными в 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 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускает-ся одна – две неточности в ответе. От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основ-ном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающий-ся 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 – 20 Максимальное количество баллов за экзамен - 40
--	---