



КГЭУ

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

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

« 28 » 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация и обслуживание систем вентиляции и кондиционирования
воздуха жилых зданий

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.01 Энергетика жилищно-
коммунального хозяйства

Квалификация бакалавр

Казань, 2020

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

Программу разработал(и):

проф., д.т.н. _____ М.Г. Зиганшин

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

Зав. кафедрой _____ Н.Д. Чичирова

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

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины " Эксплуатация и обслуживание систем вентиляции и кондиционирования воздуха жилых зданий" является формирование у обучаемого готовности участия в создании эффективных способов обеспечения в помещениях жилых зданий воздушной среды с нормативным воздухообменом и нагревом (охлаждением) приточного воздуха для достижения заданных параметров микроклимата, соответствующих гигиеническим условиям пребывания в них людей или/и технологическим условиям для хозяйственной и иной деятельности.

Задачи освоения дисциплины направлены на получение обучаемыми компетенций, необходимых для выполнения служебных обязанностей в производственно-технологической, монтажно-наладочной и сервисно- эксплуатационной деятельности с обеспечением санитарно-гигиенических нормативов воздушной среды в помещениях жилых зданий по составу, тепловлажностным характеристикам и подвижности, с учетом необходимости энерго- и ресурсосбережения, применения современных материалов, оборудования и технологий при реконструкции, модернизации и ремонте, с соблюдением 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 по системам В и КВ в ЖКХ <i>Уметь:</i> проводить количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов по системам В и КВ в ЖКХ <i>Владеть:</i> навыком количественного и качественного анализа данных по системам В и КВ в 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 оборудовании систем В и КВ в ЖКХ <i>Владеть:</i> навыками обеспечения взаимодействия структурных подразделений организации для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в оборудовании систем В и КВ в ЖКХ
ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в жилых зданиях	ПК-4.2 Предлагает мероприятия по повышению экономичности использования коммунальных ресурсов	<i>Знать:</i> способы повышения экономичности использования коммунальных ресурсов по системам В и КВ в ЖКХ <i>Уметь:</i> разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению по системам В и КВ в ЖКХ <i>Владеть:</i> навыком внесения предложений по повышению экономичности использования коммунальных ресурсов по системам В и КВ в 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 системам В и КВ в ЖКХ <i>Уметь:</i> Контролировать работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов систем В и КВ в ЖКХ <i>Владеть:</i> навыком анализа деятельности структурных подразделений управляющей организации по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по системам В и КВ в ЖКХ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве 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-8		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ОПК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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
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-2		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
УК-2	Экология	
УК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)

ОПК-3	Котельные установки и парогенераторы Теоретические основы теплотехники Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники Химия в теплоэнергетике	
УК-4		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-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
УК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах:

«Теоретические основы теплотехники», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Химия в теплоэнергетике», «Экология», «Котельные установки и парогенераторы», 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 90 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	42	42
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

3.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 18,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 85,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 93,5 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	18,5	18,5
Лекционные занятия (Лек)	6	6

Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	85,5	85,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

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

Раздел 1. Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве

1. Системы вентиляции и кондиционирования в жилых зданиях	7	16	24			66	2			108	ПК-4.2 -У1, ПК-4.1 -31, ПК- 3 .2- У1, ПК -3 .1- 31, ПК -3 .2- В1, ПК -4.1- У1, ПК -3 .1- У1	Л1.1	КСР	зачет	60
ИТОГО		16	24			66	2			108					60

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Тема 1 Введение Понятие о микроклимате помещения, условиях комфортности. Общие сведения о системах вентиляции и кондиционирования воздуха (В и КВ) как системах обеспечения микроклимата помещения. Зимние и летние климатические условия для проектирования систем В и КВ	2
2	Тема 2 Основные аэродинамические и теплотехнические закономерности, используемые в расчетах систем В и КВ Понятие о сложном теплообмене и термодинамических процессах, происходящих в помещении с влажным воздухом.	2
3	Тема 3 Системы вентиляции помещений жилых зданий. Состав и свойства влажного воздуха. Метеорологические условия воздушной среды в помещениях, требования к параметрам влажного воздуха. Вредные выделения в помещениях жилых зданий. Определение требуемого воздухообмена.	2
4	Тема 4 Естественная и механическая вентиляция. Классификация систем вентиляции. Естественная вентиляция. Аэрация. Системы механической вентиляции. Принципы аэродинамического расчета вентиляционных каналов. Способы понижения энергоемкости воздухопроводов и фасонных элементов	2

5	Тема 5 Оборудование, воздуховоды и фасонные части систем В и КВ. Элементы систем с пониженным аэродинамическим сопротивлением. Заготовительные работы. Разметка воздуховодов и фасонных частей. Резка и гибка тонколистового металла. Продольные и поперечные соединения воздуховодов фланцевые, фальцевые, клеевые, сварные. Штамповка фасонных частей. Изготовление воздуховодов из винипласта. Воздуховоды гибкие армированные из стеклопластика. Бумажно-металлические гофрированные гибкие воздуховоды. Окраска воздуховодов. Сборка крупных узлов. Техника безопасности и охрана труда при изготовлении воздуховодов и деталей систем вентиляции.	2
6	Тема 6 Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Подготовительные работы перед монтажом систем. Монтаж горизонтальных и вертикальных воздуховодов, воздухораспределительных и вытяжных устройств, вентиляционных шахт на кровле зданий. Монтаж неметаллических воздуховодов. Монтаж радиальных, осевых и крышных вентиляторов, калориферов, фильтров. Монтаж систем кондиционирования воздуха – кондиционеров, шумоглушителей, холодильных установок. Испытание, регулировка и приемка в эксплуатацию систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Мероприятия по охране труда при монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха	2
7	Тема 7 Системы кондиционирования воздуха (СКВ) в помещениях жилых зданий. Общие сведения. Классификация СКВ и требования к ним. Кондиционеры центральные и местные. Общие понятия о процессах кондиционирования. Направления процессов обработки воздуха в теплый и холодный периоды года. Процессы предварительной обработки приточного воздуха: нагрев, увлажнение, сушка и охлаждение. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха, параметры приточного и удаляемого воздуха, расход наружного и приточного воздуха.	2
8	Тема 8 Холодоснабжение СКВ. Природные источники : артезианская вода, буртовый лед и др. Искусственные источники холода. Хладагенты для парокомпрессионной холодильной машины (ПКХМ). Принцип действия ПКХМ, работа в режиме теплового насоса, характеристики эффективности. Принципиальная схема тепло- и холодоснабжения неавтономных СКВ. Чиллеры (водоохлаждающие холодильные машины). Климатическая система чиллер-фанкойл для коттеджа. СКВ на основе автономных кондиционеров. Оконные кондиционеры, сплитсистемы, СКВ на основе шкафных автономных кондиционеров, мультizonальные СКВ. Годовой режим работы и задачи автоматического регулирования СКВ. Функциональные схемы автоматического регулирования. Направления энергопотребления и энергосбережения в СКВ.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение требуемого воздухообмена в помещениях жилого здания	2
2	Определение требуемого воздухообмена в помещениях объектов коммунального хозяйства	2
3	Построение расчетной схемы системы вентиляции МКД	2
4	Построение системы вентиляции и кондиционирования воздуха двухэтажного коттеджа	2
5	Аэродинамический расчет потерь давления системы вентиляции МКД	4
6	Аэродинамический расчет потерь давления системы вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа	4
7	Построение процессов обработки влажного воздуха в i-d диаграмме для теплого периода года	2
8	Построение процессов обработки влажного воздуха в i-d диаграмме для холодного периода года	2
9	Разработка монтажных схем систем В и КВ с детализацией и разбивкой на отдельные монтажные узлы.	2
10	Составление замерно-заготовительных карт, ведомости потребляемых материалов и оборудования, комплектационной ведомости на монтажные узлы систем В и КВ	2
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Создание проекта вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit.	Загрузка ПО для учебных целей с сайта Autodesk на ПК. Знакомство с интерфейсом ПО, овладение первичными навыками работы	12

2	Создание проекта вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit.	Создание проекта для заданного региона из стандартного шаблона библиотеки Revit. Подбор архитектурной подложки (планов) первого и второго этажей в формате jpeg. Вставка планов в шаблон. Нанесение строительных осей.	16
3	Создание проекта вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit..	Конвертирование архитектурной подложки (планов) первого и второго этажей из jpeg в формат dwg. Вставка планов в шаблон. Расстановка на планах вентиляционного оборудования	16
4	Создание проекта вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit.	Трассировка воздуховодов системы вентиляции и кондиционирования с использованием фасонных элементов пониженного сопротивления	12
5	Создание проекта вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit.	Создание разрезов здания с воздуховодами и вентиляционным оборудованием, 3d- схемы системы вентиляции и кондиционирования, спецификации. Оформление листов проекта	10
Всего			66

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=3310>

– 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и групповой опрос (устный), контроль самостоятельной работы обучающихся (в устной форме).

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				
		устав управляющей организации в части деятельностью структурных подразделений 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				

		обеспечивать взаимодействия структурных подразделений организации для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в оборудовании систем В и КВ в 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				
		навыками обеспечения взаимодействия структурных подразделений организации для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в оборудовании систем В и КВ в 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- 3 .2	Знать				
		методы анализа работы по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов по системам В и КВ в 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 систем В и КВ в ЖКХ	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с незначительными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с незначительными 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 системам В и КВ в 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	ПК-4.1	Знать				
		обеспечение снижения текущих эксплуатационных расходов на поддержание системы контроля, учета и управления потреблением коммунальных ресурсов по системам В и КВ в ЖКХ	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько незначительных ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много незначительных ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

	проводить количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов по системам В и КВ в ЖКХ				
	Владеть				
	навыком количественного и качественного анализа данных по системам В и КВ в 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 системам В и КВ в ЖКХ				
	Уметь				
	разрабатывать мероприятия по энерго-ресурсосбережению по системам В и КВ в ЖКХ	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, задания выполнены 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 системам В и КВ в 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
--	--	--	--	---	---	---

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	Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве. SmartBIMinHVAC.Файл. Учебное пособие	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3310
2	Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. М.:Евроклимат. 2001. 416 с.	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3310#section-0
3	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации. СП 336.1325800.2017	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3310#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

2	Федеральный институт промышленной собственности	new.fips.ru	new.fips.ru
---	---	-------------	-------------

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/
2	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

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/

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)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 посадочных мест, доска аудиторная, огневой стенд (лабораторная установка), универсальная портативная измерительная система (созвездия, управление)
3	КПА	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

4	Самостоятельная работа обучающегося	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
5	КСР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 посадочных места (из них 13 - за раб. столами с компьютерной техникой). компьютер в комплекте монитором (12 шт), подключение к сети "Интернет", доступ в

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 заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 18,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 85,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	18,5	18,5
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	85,5	85,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За