



КГУ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

Наименование института

С.О. Гапоненко

« 30 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.05.05 Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном
хозяйстве

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Код и
наименование направления подготовки)

Направленность(и) * 13.03.01 Энергетика жилищно-коммунального
(профиль(и)) хозяйства
Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
АТЭС	Проф., д.т.н., доцент	Зиганшин М.Г.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	кафедры АТЭС	18.05.2023	№23	 Зав.каф., д.х.н., профессор Чичирова Н.Д.
Согласована	кафедры АТЭС	18.05.2023	№23	 Зав.каф., д.х.н., профессор Чичирова Н.Д.
Согласована	Учебно- методический совет института	30.05.2023	№9	 Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	№9	 Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

Рецензия на рабочую программу и оценочные материалы по дисциплине «Б1.В.ДЭ.01.05.05 Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве»

Содержание РПД и 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)

РПД и ОМ соответствуют требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию РПД и 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. Структура и содержание дисциплины соответствует учебному плану.

3. РПД содержит информацию об учебно-методическом, информационном и материально-техническом обеспечении дисциплины; об особенностях организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов и методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций в ОМ, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов 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.

5. Направленность РПД и ОМ по дисциплине соответствует целям ОП по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

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

Рецензент

Кожарин Н.Ю., начальник ПТО филиала АО «Татэнерго» Казанская ТЭЦ-1

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

личная подпись

Дата

05.08.13



1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины "Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве (далее – ЖКХ)" является формирование у обучаемого готовности участия в создании эффективных способов обеспечения в помещениях объектов ЖКХ 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 объектов ЖКХ 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 и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3 Способен проводить расчеты систем снабжения коммунальными ресурсами объектов ЖКХ	ПК-3.1 Способен выполнять расчеты показателей эффективности систем снабжения коммунальными ресурсами объектов ЖКХ
ПК-2 Способен контролировать параметры потребляемых коммунальных ресурсов	ПК-2.1 Предлагает мероприятия по повышению эффективности использования коммунальных ресурсов, в том числе по поддержанию заданных режимов работы тепловых сетей
	ПК-2.2 Применяет цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ
ПК-1 Способен участвовать в оперативном управлении деятельностью структурных подразделений ЖКХ	ПК-1.1 Участвует в разработке текущих, оперативных и перспективных планов работы производственных подразделений объектов ЖКХ

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Дисциплины обязательной части, Учебная практика (ознакомительная), Производственная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков), Производственная практика (технологическая)

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др Основы экономики, ценообразование и тарифное регулирование в жилищно-коммунальном хозяйстве, Тепловые пункты, Газоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр 7
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		51	51
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,94	34	34
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0,45	16	16
Лабораторные работы	-	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,06	74	74
Проработка учебного материала	0,83	30	30
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Подготовка к промежуточной аттестации	1,23	44	44
Промежуточная аттестация:			3

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1 Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве	108	18	-	16	74	ТК1	ПК-1.1 ТД.3; ПК-2.1 ТД.6, У.1, У.3, Зн.1, ПК-2.2 Зн5
Зачет						ОМ 1	
Итого за 7 семестр	108	18	-	16	74		
ИТОГО	108	18	-	16	74		

3.3. Содержание дисциплины

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

Тема 1.1 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

Тема 1.2 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.

Тема 1.3 Системы вентиляции помещений объектов ЖКХ. Состав и свойства влажного воздуха. Метеорологические условия воздушной среды в помещениях, требования к параметрам влажного воздуха. Вредные выделения в помещениях объектов ЖКХ. Определение требуемого воздухообмена.

Тема 1.4 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

Тема 1.5 Оборудование, воздухопроводы и фасонные части систем В и КВ. Элементы систем с пониженным аэродинамическим сопротивлением. Заготовительные работы. Разметка воздухопроводов и фасонных частей. Резка и гибка тонколистового металла. Продольные и поперечные соединения воздухопроводов фланцевые, фальцевые, клеевые, сварные. Штамповка фасонных частей. Изготовление воздухопроводов из винипласта. Воздуховоды гибкие армированные из стеклопластика. Бумажно-металлические гофрированные гибкие воздухопроводы. Окраска воздухопроводов. Сборка крупных узлов. Техника безопасности и охрана труда при изготовлении воздухопроводов и деталей систем вентиляции.

Тема 1.6 Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Подготовительные работы перед монтажом систем. Монтаж горизонтальных и вертикальных воздухопроводов, воздухораспределительных и вытяжных устройств, вентиляционных шахт на кровле зданий. Монтаж неметаллических воздухопроводов. 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.

Тема 1.7 Системы кондиционирования воздуха (СКВ) в помещениях объектов ЖКХ. 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.

Тема 1.8 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.

Тема 1.9 Создание проекта вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit, Renga. Загрузка ПО для учебных целей на ПК. Знакомство с интерфейсом ПО, овладение первичными навыками работы. 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. Конвертирование архитектурной подложки (планов) первого и второго этажей из jpeg в формат dwg. Вставка планов в шаблон. Расстановка на планах вентоборудования. Трассировка воздухопроводов системы вентиляции и кондиционирования с использованием фасонных элементов пониженного сопротивления. Создание разрезов здания с воздухопроводами и вентоборудованием, 3d- схемы системы вентиляции и кондиционирования, спецификации.

3.4. Тематический план практических занятий

Определение требуемого воздухообмена в помещениях

Построение расчетной схемы системы вентиляции МКД и двухэтажного коттеджа

Построение системы вентиляции и кондиционирования воздуха

Аэродинамический расчет потерь давления системы вентиляции МКД

Аэродинамический расчет потерь давления системы вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа

Разработка монтажных схем систем В и КВ с детализацией и разбивкой на отдельные монтажные узлы.

Составление замерно-заготовительных карт, ведомости потребляемых материалов и оборудования, комплектующей ведомости на монтажные узлы систем В и КВ

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК 1	ПК 1.1	знать:				
		способы подготовки предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	Отлично знает способы подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов и не допускает ошибок	Хорошо знает способы подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, но допускает отдельные мелкие ошибки	Знает основы способов подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, но допускает ряд мелких ошибок	Не знает основ способов подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов и допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять способы подготовки предложений в перспективные и текущие планы производства и	Правильно применяют способы подготовки и предложений в	Недостаточно уверенно применяют способы подготовки и предложений	Может применять способы подготовки и предложений в перспекти	Не может применять способы подготовки и предложений в

		реализации коммунальных ресурсов	перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	ний в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, может допускать отдельные неточности	вные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, но допускает ошибки	перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов
		владеть:				
		способами применения подготовки предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	Твердо владеет способам и применения подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	Недостаточно уверенно владеет способам и применения подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, может допускать отдельные неточности	Допускает ошибки при подготовке предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	Не владеет способам и применения подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов
ПК 2	ПК 2.1	знать:				
		нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие	Отлично знает нормативные правовые акты и	Хорошо знает нормативные правовые акты и	Знает основы нормативные правовые акты и	Не знает основ нормативные правовые акты и

		деятельность ресурсоснабжающих организаций	методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций и не допускает ошибок	методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций, но допускает отдельные мелкие ошибки	методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций, но допускает ряд мелких ошибок	методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций и допускает грубые ошибки
		уметь:				
		проводить количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления	Правильно применять методы количественного и качественного анализа данных об объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления	Недостаточно уверенно применять методы количественного и качественного анализа данных об объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления, может допускать отдельные неточности	Может применять методы количественного и качественного анализа данных об объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления, но допускает ошибки	Не может проводить количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления
		владеть:				
		способами контроля работ по наладке гидравлических режимов вентиляционных сетей в	Твердо владеет способам и контроля работ по наладке	Недостаточно уверенно владеет способам и контроля	Допускает ошибки при контроле работ по наладке гидравлических	Не владеет способам и контроля работ по наладке

		зданиях	гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях	работ по наладке гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях, может допускать отдельные неточности	еских режимов вентиляционных сетей в зданиях	гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях
ПК 2.2		знать:				
		основы современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в системах учета и регулирования потребления энергоресурсов	Отлично знает основы современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в системах учета и регулирования потребления энергоресурсов и не допускает ошибок	Хорошо знает основы современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в системах учета и регулирования потребления энергоресурсов, но допускает отдельные мелкие ошибки	Знает основы современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в системах учета и регулирования потребления энергоресурсов, но допускает ряд мелких ошибок	Не знает основ современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в системах учета и регулирования потребления энергоресурсов и допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ	Правильно применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ	Недостаточно уверенно применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ, может	Может применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ, но допускает ошибки	Не может применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ

				допускать отдельны е неточност и		
		владеть:				
		способами применения цифровых технологий в управлении энергетикой ЖКХ	Твердо владеет способам и применен ия цифровых технологи й в управлен ии энергетик ой ЖКХ	Недостат очно уверенно владеет способам и применен ия цифровых технологи й в управлен ии энергетик ой ЖКХ, может допускать отдельны е неточност и	Допускае т ошибки при применен ии цифровых технологи й в управлен ии энергетик ой ЖКХ	Не владеет способам и применен ия цифровы х технолог ий в управлен ии энергети кой ЖКХ
ПК 3	ПК 3.1	знать:				
		гидравлически й режим работы вентканалов	Отлично знает гидравлич еский режим работы вентканал ов и не допускает ошибок	Хорошо знает гидравлич еского режима работы вентканал ов, но допускает отдельны е мелкие ошибки	Знает основы расчетов гидравлич еский режим работы вентканал ов, но допускает ряд мелких ошибок	Не знает основ расчетов гидравли ческого режима работы венткана лов и допускае т грубые ошибки
		уметь:				
		выполнять расчеты показателей эффективности систем снабжения коммунальным и ресурсами объектов ЖКХ	Правильн о выполняе т расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммунал ьными	Недостат очно уверенно выполняе т расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммунал	Может выполнят ь расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммунал ьными ресурсам	Не может выполнят ь расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммуна льными ресурсам

			ресурсам и объектов ЖКХ	ьными ресурсам и объектов ЖКХ, но может допускать отдельны е неточност и	и объектов ЖКХ, но допускает ошибки	и объектов ЖКХ
--	--	--	----------------------------------	--	---	----------------------

Оценочные материалы для проведения текущего контроля 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 разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. 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. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1700-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211715>.

2. Тихомиров К.В., Сергеев Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов / К.В.Тихомиров, Э.С. Сергеев — М.: БАСТЕТ 2009. — 480 с.

5.1.2.Дополнительная литература

1. Шинкевич О.П. Системы кондиционирования воздуха (схемы, оборудование) : учебное пособие по курсу "Кондиционирование, отопление и вентиляция" / О. П. Шинкевич. - Ч. 1. - Казань : КГЭУ, 2006. - 166 с. — Текст : непосредственный // URL: <https://lib.kgeu.ru>.
2. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211472>
3. Зиганшин, М. Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки : учебное пособие / М. Г. Зиганшин, А. А. Колесник, А. М. Зиганшин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1681-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211772>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

SmartBIMinHVAC. Учебное пособие для самостоятельной работы на платформе LMS Moodle.<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3302#section-0>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации <https://minenergo.gov.ru/opendata>
2. «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. ANSYS 2020 R2, Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа, лицензия КГЭУ
2. Windows 7 Профессиональная (Pro) Пользовательская операционная система №2011.25486 от 28.11.2011
3. LMS Moodle <https://download.moodle.org/releases/latest/>

БИБЛИОТЕКА
КГЭУ

6. 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 А 112	30 посадочных мест, моноблок (9 шт), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная) (1 шт), лабораторный стенд МЗТА (8 шт)
2	Практические занятия, КП	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации А 402	24 посадочных места, доска аудиторная, 8 компьютеров в комплекте с мониторами
3	КПА	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования А 402	24 посадочных места, доска аудиторная, 8 компьютеров в комплекте с мониторами
4	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-402	24 посадочных места, доска аудиторная, 8 компьютеров в комплекте с мониторами
		Читальный зал Библиотеки, корпус А	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. 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.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

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

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

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

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

Духовно-нравственное воспитание:

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

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа

милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

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

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

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

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

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

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

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



КГУ

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Б1.В.ДЭ.01.05.05 Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном
хозяйстве

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника ^{(Код и}
_{наименование направления подготовки)}

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

Оценочные материалы по дисциплине Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

1. Технологическая карта

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели						
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого
Раздел 1. Системы вентиляции и кондиционирования в жилищно-коммунальном хозяйстве	ТК1	40	0-20					30-60
Тест или письменный опрос		20						
Отчет по самостоятельной работе		20						
Промежуточная аттестация (зачет)	ОМ 1							0-60
Задание промежуточной аттестации								0-60

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК 1	ПК 1.1	знать: способы подготовки предложений в перспективные и текущие планы	Отлично знает способы подготовк и предложе	Хорошо знает способы подготовк и предложе	Знает основы способов подготовк и предложе	Не знает основ способов подготов ки предложе

		производства и реализации коммунальных ресурсов	ний в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов и не допускает ошибок	ний в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, но допускает отдельные мелкие ошибки	ний в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, но допускает ряд мелких ошибок	ний в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов и допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять способы подготовки предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	Правильно применять способы подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	Недостаточно уверенно применять способы подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, может допускать отдельные неточности	Может применять способы подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, но допускает ошибки	Не может применять способы подготовки и предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов
		владеть:				
		способами применения подготовки предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	Твердо владеет способам и применением подготовки и предложений в	Недостаточно уверенно владеет способам и применением подготовки и	Допускает ошибки при подготовке предложений в перспективные и текущие	Не владеет способам и применением подготовки и предложений в

		ресурсов	перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов	предложений в перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов, может допускать отдельные неточности	планы производства и реализации коммунальных ресурсов	перспективные и текущие планы производства и реализации коммунальных ресурсов
ПК 2	ПК 2.1	знать:				
		нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций	Отлично знает нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций и не допускает ошибок	Хорошо знает нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций, но допускает отдельные мелкие ошибки	Знает основы нормативных правовых актов и методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций, но допускает ряд мелких ошибок	Не знает основ нормативных правовых актов и методические документы, регламентирующие деятельность ресурсоснабжающих организаций и допускает грубые ошибки
		уметь:				
		проводить количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы	Правильно применять методы количественного и качественного анализа данных об	Недостаточно уверенно применять методы количественного и качественного анализа данных	Может применять методы количественного и качественного анализа данных об объемах	Не может проводить количественный и качественный анализ данных об объемах

		их потребления	объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления	об объемах потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления, может допускать отдельные неточности	потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления, но допускает ошибки	потребления коммунальных ресурсов, прогнозировать перспективы их потребления
		владеть:				
		способами контроля работ по наладке гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях	Твердо владеет способам и контроля работ по наладке гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях	Недостаточно уверенно владеет способам и контроля работ по наладке гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях, может допускать отдельные неточности	Допускает ошибки при контроле работ по наладке гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях	Не владеет способам и контроля работ по наладке гидравлических режимов вентиляционных сетей в зданиях
	ПК 2.2	знать:				
		основы современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в системах учета и регулирования потребления энергоресурсов	Отлично знает основы современных информационно-коммуникационных технологий, применяемых в	Хорошо знает основы современных информационно-коммуникационных технологий, применяемых в	Знает основы современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в	Не знает основ основ современных информационных коммуникационных технологий, применяемых в

			системах учета и регулирования потребления энергоресурсов и не допускает ошибок	системах учета и регулирования потребления энергоресурсов, но допускает отдельные мелкие ошибки	системах учета и регулирования потребления энергоресурсов, но допускает ряд мелких ошибок	мых в системах учета и регулирования потребления энергоресурсов и допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ	Правильно применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ	Недостаточно уверенно применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ, может допускать отдельные неточности	Может применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ, но допускает ошибки	Не может применять цифровые технологии в управлении энергетикой ЖКХ
		владеть:				
		способами применения цифровых технологий в управлении энергетикой ЖКХ	Твердо владеет способам и применения цифровых технологий в управлении энергетикой ЖКХ	Недостаточно уверенно владеет способам и применения цифровых технологий в управлении энергетикой ЖКХ, может допускать отдельные неточности	Допускает ошибки при применении цифровых технологий в управлении энергетикой ЖКХ	Не владеет способам и применения цифровых технологий в управлении энергетикой ЖКХ
ПК 3	ПК 3.1	знать:				
		гидравлически	Отлично	Хорошо	Знает	Не знает

		й режим работы вентканалов	знает гидравлич еский режим работы вентканал ов и не допускает ошибок	знает гидравлич еского режима работы вентканал ов, но допускает отдельны е мелкие ошибки	основы расчетов гидравлич еский режим работы вентканал ов, но допускает ряд мелких ошибок	основ расчетов гидравли ческого режима работы венткана лов и допускае т грубые ошибки
		уметь:				
		выполнять расчеты показателей эффективности систем снабжения коммунальным и ресурсами объектов ЖКХ	Правильн о выполняе т расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммунал ьными ресурсам и объектов ЖКХ	Недостат очно уверенно выполняе т расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммунал ьными ресурсам и объектов ЖКХ, но может допускать отдельны е неточност и	Может выполнять расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммунал ьными ресурсам и объектов ЖКХ, но допускает ошибки	Не может выполнять расчеты показател ей эффектив ности систем снабжения я коммуна льными ресурсам и объектов ЖКХ
	ПК 3.2	знать:				
		способы выбора оборудования, трубопроводов и арматуры систем снабжения коммунальным и ресурсами объектов ЖКХ	Отлично знает способы выбора оборудов ания, трубопро водов и арматуры систем снабжения я коммунал ьными ресурсам и объектов	Хорошо знает способы выбора оборудов ания, трубопро водов и арматуры систем снабжения я коммунал ьными ресурсам и объектов	Знает способы выбора оборудов ания, трубопро водов и арматуры систем снабжения я коммунал ьными ресурсам и объектов ЖКХ но	Не знает способов выбора оборудов ания, трубопро водов и арматуры систем снабжения я коммуна льными ресурсам и объектов ЖКХ и

			ЖКХ и не допускает ошибок	ЖКХ но допускает отдельные мелкие ошибки	допускает ряд мелких ошибок	допускает грубые ошибки
		уметь:				
		выбирать оборудование, трубопроводы и арматуру систем снабжения коммунальным и ресурсами объектов ЖКХ	Способен правильно выбирать оборудование, трубопроводы и арматуру систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ	Недостаточно уверенно выбирает оборудование, трубопроводы и арматуру систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ, может допускать отдельные неточности	Может выбирать оборудование, трубопроводы и арматуру систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ, но допускает ошибки	Не может выбирать оборудование, трубопроводы и арматуру систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ
		владеть:				
		способами выбора оборудования, трубопроводов и арматуры систем снабжения коммунальным и ресурсами объектов ЖКХ	Твердо владеет способам и выбора оборудования, трубопроводов и арматуры систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ	Недостаточно уверенно владеет способам и выбора оборудования, трубопроводов и арматуры систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ, может допускать отдельные	Допускает ошибки при выборе оборудования, трубопроводов и арматуры систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ	Не владеет способам и выбора оборудования, трубопроводов и арматуры систем снабжения коммунальными ресурсами и объектов ЖКХ

				неточность и		
--	--	--	--	-----------------	--	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. 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	Описание оценочного средства
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Понятие о микроклимате помещения, условиях комфортности. Понятие о сложном теплообмене и термодинамических процессах, происходящих в помещении с влажным воздухом. Вредные выделения в помещениях объектов ЖКХ. Определение требуемого воздухообмена. Метеорологические условия воздушной среды в помещениях, требования к

		параметрам влажного воздуха. Классификация систем вентиляции. Естественная вентиляция. Системы механической вентиляции. Принципы аэродинамического расчета вентиляционных каналов. Способы понижения энергоемкости воздуховодов и фасонных элементов 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. Воздуховоды гибкие армированные Монтаж горизонтальных и вертикальных воздуховодов, воздухораспределительных и вытяжных устройств, вентиляционных
--	--	---

		шахт на кровле зданий. Монтаж радиальных, осевых и крышных вентиляторов, калориферов, фильтров. Монтаж систем кондиционирования воздуха – кондиционеров, шумоглушителей, холодильных установок. 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. Климатическая система чиллер-фанкойл для коттеджа. СКВ на основе автономных кондиционеров. Оконные кондиционеры, сплитсистемы, Создание проекта вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit, Renga. Подбор архитектурной подложки (планов) первого и второго
--	--	--

		этажей в формате jpeg. Вставка планов в шаблон. Нанесение строительных осей. Конвертирование архитектурной подложки (планов) первого и второго этажей из jpeg в формат dwg. Вставка планов в шаблон. Расстановка на планах вентоборудования. Трассировка воздухопроводов системы вентиляции и кондиционирования с использованием фасонных элементов пониженного сопротивления.
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий Определение требуемого воздухообмена в помещениях Построение расчетной схемы системы вентиляции МКД и двухэтажного коттеджа Построение системы вентиляции и кондиционирования воздуха Аэродинамический расчет потерь давления системы вентиляции МКД Аэродинамический расчет потерь давления системы вентиляции и кондиционирования

		двухэтажного коттеджа Разработка монтажных схем систем В и КВ с детализацией и разбивкой на отдельные монтажные узлы. Составление замерно-заготовительных карт, ведомости потребляемых материалов и оборудования, комплектовочной ведомости на монтажные узлы систем В и КВ
--	--	--

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК 3.1

Расчеты показателей эффективности систем снабжения коммунальными ресурсами объектов ЖКХ

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Преимущество естественной вентиляции перед системами механической вентиляции заключается</i>	<i>в отсутствии необходимости затраты электроэнергии</i>
	<i>в возможности удаления большого объема воздуха</i>
	<i>в возможности эффективного подогрева приточного воздуха</i>
	<i>в устранении возможности образования конденсата на стенках каналов</i>
<i>Выбрать показатели, которые должна обеспечивать система вентиляции жилого помещения</i>	<i>Нормируемая температура помещения</i>
	<i>Расчетный объем удаляемого воздуха</i>
	<i>Устранение возможности конденсации влаги из воздуха</i>
	<i>Нужные показатели не указаны</i>
<i>Для понижения сопротивления фасонных элементов вентиляционных каналов необходимо</i>	<i>Использовать элементы зарубежных производителей</i>
	<i>Использовать элементы с закруглением острых кромок</i>
	<i>Использовать элементы российских производителей</i>
	<i>Снижать расходы воздуха через каналы</i>

Вопросы к комплексному заданию *ТК1*

1. Понятие об условиях комфортности.

2. Общие сведения о системах вентиляции и кондиционирования воздуха (В и КВ) как системах обеспечения микроклимата помещения. Основные аэродинамические закономерности, используемые в расчетах систем В и КВ
3. Основные теплотехнические закономерности, используемые в расчетах систем В и КВ
4. Понятие о сложном теплообмене и термодинамических процессах, происходящих в помещении с влажным воздухом.
5. Состав и свойства влажного воздуха.
6. Метеорологические условия воздушной среды в помещениях
7. Требования к параметрам влажного воздуха.
8. Вредные выделения в помещениях объектов ЖКХ.
9. Определение требуемого воздухообмена.
10. Классификация систем вентиляции.
11. Естественная вентиляция.
12. Аэрация.
13. Системы механической вентиляции.
14. Принципы аэродинамического расчета вентиляционных каналов.

Типовые задачи:

1. Определение воздухообмена помещений по кратности
2. Определение располагаемого напора естественной вентиляции МКД
3. Определение группы аэродинамически связанных помещений в планировках квартир МКД
4. Способы понижения энергоемкости воздуховодов и фасонных элементов

Для промежуточной аттестации:

1. Понятие о микроклимате помещения.
2. Общие сведения о системах вентиляции и кондиционирования воздуха (В и КВ) как системах обеспечения микроклимата помещения.
3. Зимние и летние климатические условия для проектирования систем В и КВ
4. Системы вентиляции помещений объектов ЖКХ.
5. Вредные выделения в помещениях объектов ЖКХ. Определение требуемого воздухообмена.
6. Классификация систем вентиляции. Принципы аэродинамического расчета вентиляционных каналов.
7. Оборудование, воздуховоды и фасонные части систем В и КВ. Элементы систем с пониженным аэродинамическим сопротивлением.
8. Заготовительные работы. Техника безопасности и охрана труда при изготовлении воздуховодов и деталей систем вентиляции.

9. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Подготовительные работы перед монтажом.
10. Монтаж горизонтальных и вертикальных воздуховодов, воздухораспределительных и вытяжных устройств, вентиляционных шахт на кровле зданий.
11. Монтаж радиальных, осевых и крышных вентиляторов.
12. Мероприятия по охране труда при монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) в помещениях объектов ЖКХ.
13. Общие понятия о процессах кондиционирования. Направления процессов обработки воздуха в теплый и холодный периоды года.
14. Холодоснабжение СКВ.
15. Хладагенты для парокомпрессионной холодильной машины (ПКХМ).
16. Принцип действия ПКХМ, работа в режиме теплового насоса, характеристики эффективности.
17. Климатическая система чиллер-фанкойл для коттеджа. Оконные кондиционеры, сплитсистемы.

Задачи

1. Описать последовательность проектирования вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Revit
2. Описать последовательность проектирования вентиляции и кондиционирования двухэтажного коттеджа средствами ПО Renga.
3. Загрузка ПО для учебных целей на ПК.
4. Знакомство с интерфейсом ПО, овладение первичными навыками работы.
5. Подбор архитектурной подложки (планов) первого и второго этажей в формате jpeg.
6. Вставка планов в шаблон. Нанесение строительных осей.
7. Расстановка на планах вентоборудования.
8. Трассировка воздуховодов системы вентиляции и кондиционирования
9. Создание разрезов здания с воздуховодами и вентоборудованием
10. Создание 3d- схемы системы вентиляции и кондиционирования