

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:04:52
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Химических технологий и промышленной экологии
Кафедра	Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Промышленная теплоэнергетика
Срок освоения образовательной программы по заочной форме обучения	4 года 11 месяцев
Форма обучения	заочная

Рабочая программа учебной дисциплины Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №11 от 28.03.2025г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент, к.т.н. К.А. Маркова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент О.И. Седяров

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» изучается на четвертом курсе в восьмом семестре и на пятом курсе в девятом семестре.

Курсовой проект – предусмотрен на пятом курсе в девятом семестре.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Восьмой семестр	- зачет
Девятый семестр	- экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Техническая термодинамика;
- Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем;
- Математические методы в теплофизике и теплоэнергетике.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин:

- Организация производства в промышленной теплоэнергетике.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха являются:

- формирование комплексного представления о системах отопления, вентиляции и кондиционирования; выработка профессиональных компетенций в области проектирования системы центрального кондиционирования в масштабах промышленного предприятия;
- изучение методик расчета термического сопротивления, теплового баланса зданий, выбора схем обработки воздуха для теплого и холодного периода года, расчета и выбора основного оборудования центрального кондиционера (камеры орошения, воздухонагревателя), методики аэродинамического расчета с проектированием схемы обвязки воздухопроводами;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Использует типовые методы расчетов при обеспечении технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ИД-ПК-2.2 Расчет типовыми методами технологических процессов транспортировки энергии	– Собирает исходные данные для подбора оборудования и расчета параметров воздушной среды помещения; – Применяет типовые методики расчета систем центрального кондиционирования (термическое сопротивление, тепловой баланс помещения, расход воздуха, аэродинамический расчет);
ПК-3 Разрабатывает схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ИД-ПК-3.1 Разработка элементов схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	– Анализирует полученные в расчетах данные и способен подобрать соответствующие расчетам и параметрам окружающего воздуха схемы обработки воздуха; – Применяет полученные в расчетах данные для проектирования воздухопроводов центральных кондиционеров; – Владеет навыками подбора оборудования для системы кондиционирования (центральный кондиционер);
	ИД-ПК-3.2 Подбор стандартного технологического оборудования при расчете и проектировании объектов промышленной теплоэнергетики	– Использует полученные расчеты при выборе составляющих частей центрального кондиционера (камера орошения, воздухонагреватель, вентилятор); – Анализирует полученные в расчетах данные и способен на их основании спроектировать соответствующие схемы обвязки воздухопроводами в помещениях различного назначения; – Способен на основании проведенных расчетов оформить проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.
	ИД-ПК-3.4 Выполнение и оформление проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по заочной форме обучения –	7	з.е.	224	час.
-----------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
Восьмой семестр	зачет	96	10	8	10			64	4
Девятый семестр	Курсовой проект, экзамен	128	8	8	8		18	78	8
Всего:		224	18	16	18		18	142	12

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Восьмой семестр						
ПК-2: ИД-ПК-2.2 ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4	Раздел I. Введение в предмет. Классификация систем	х	х	х	х	14	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Собеседование
	Тема 1.1 Основные понятия. Назначение систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Теплофизические параметры воздуха.					х	
	Тема 1.2 Классификация систем вентиляции.					х	
	Тема 1.3 Классификация систем кондиционирования. Центральная система кондиционирования					х	
	Тема 1.4 Другие виды систем кондиционирования					х	
ПК-2: ИД-ПК-2.2	Раздел II. Термическое сопротивление. Тепловой баланс помещений.	х	х	х	х	25	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Решение задач
	Тема 2.1 Термическое сопротивление (расчетное)	1				х	
	Тема 2.2 Термическое сопротивление (требуемое)	1				х	
	Тема 2.3 Термическое сопротивление. Инфильтрация воздуха.					х	
	Тема 2.4 Тепловой баланс	3				х	
	Практическое занятие № 2.1 Термическое сопротивление (расчетное)		1			х	
	Практическое занятие № 2.2		1			х	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Термическое сопротивление (требуемое)						
	Практическое занятие № 2.3 Тепловой баланс		2			x	
ПК-2: ИД-ПК-2.2 ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4	Раздел III. Выбор основного оборудования	x	x	x	x	25	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Решение задач
	Тема 3.1 Схемы обработки воздуха. Расход воздуха. Выбор центрального кондиционера.	3				x	
	Тема 3.2 Камера орошения	1				x	
	Тема 3.3 Воздухонагреватель	1					
	Практическое занятие № 3.1 Схемы обработки воздуха. Расход воздуха. Выбор центрального кондиционера.		2			x	
	Практическое занятие № 3.2 Камера орошения		1			x	
	Практическое занятие № 3.3 Воздухонагреватель		1			x	
	Лабораторная работа № 3.1 Определение скорости расхода воздуха с помощью анемометров. Тарирование чашечного анемометра.			10		x	
	Зачет	x	x	x	x	4	
	ИТОГО за восьмой семестр	10	8	10		68	
	Девятый семестр						
ПК-1:	Раздел IV. Аэродинамический расчет	x	x	x	x	78	Формы текущего контроля

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2	Тема 4.1 Распределение воздуха по расчетному помещению. Выбор схемы обвязки воздуховодами	2				x	по разделу IV: 1. Решение задач (2 задания) 2. письменный отчет с результатами выполненных экспериментально- практических заданий
	Тема 4.2 Расчет диаметров сечения воздуховодов и потерь давления по участкам	2				x	
	Тема 4.3 Коэффициент местного сопротивления	3				x	
	Тема 4.4 Вентилятор	1				x	
	Практическое занятие № 4.1 Распределение воздуха по расчетному помещению. Выбор схемы обвязки воздуховодами		2			x	
	Практическое занятие № 4.2 Расчет диаметров сечения воздуховодов и потерь давления по участкам		2			x	
	Практическое занятие № 4.3 Коэффициент местного сопротивления		3			x	
	Практическое занятие № 4.4 Вентилятор		1			x	
	Лабораторная работа № 4.1 Определение аэродинамической характеристики вентилятора. Определение характеристики сети воздуховодов и пересчет характеристики вентилятора.			8		x	
	Выполнение курсового проекта (пятый курс зимняя сессия)	x	x	x	x	18	защита курсового проекта
	Экзамен (пятый курс зимняя сессия)	x	x	x	x	8	экзамен по билетам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	ИТОГО за девятый семестр	8	8	8		104	
	ИТОГО за весь период	18	16	18		172	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Раздел I. Введение в предмет. Классификация систем	
Тема 1.1	Основные понятия. Назначение систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Теплофизические параметры воздуха.	Описание основных терминов и понятий
Тема 1.2	Классификация систем вентиляции.	Естественная, механическая, вытяжная, приточно-вытяжная вентиляции
Тема 1.3	Классификация систем кондиционирования. Центральная система кондиционирования	Классификация по различным признакам. Системы автономного кондиционирования (Сплит-системы, бытовые кондиционеры). Центральная система кондиционирования
Тема 1.4	Другие виды систем кондиционирования	Неавтономные, одно- и многозональные центральные, приточные и рециркуляционные системы кондиционирования и вентиляции.
Раздел II	Термическое сопротивление. Тепловой баланс помещений.	
Тема 2.1	Термическое сопротивление (расчетное)	Понятие. Методика расчета
Тема 2.2	Термическое сопротивление (требуемое)	Понятие. Методика расчета
Тема 2.3	Термическое сопротивление. Инфильтрация воздуха.	Понятие. Методика расчета
Тема 2.4	Тепловой баланс	Методика расчета
Раздел III	Выбор основного оборудования	
Тема 3.1	Схемы обработки воздуха. Расход воздуха. Выбор центрального кондиционера.	Схемы обработки воздуха для теплого и холодного периода. Методика расчета расхода воздуха. Выбор центрального кондиционера
Тема 3.2	Камера орошения	Конструкция. Методика расчета
Тема 3.3	Воздухонагреватель	Конструкция. Методика расчета
Раздел IV	Аэродинамический расчет	
Тема 4.1	Распределение воздуха по расчетному помещению. Выбор схемы обвязки воздуховодами	Методика расчета. Виды схем обвязок воздуховодами и их подбор
Тема 4.2	Расчет диаметров сечения воздуховодов и потерь давления по участкам	Методика расчета
Тема 4.3	Коэффициент местного сопротивления	Методика расчета
Тема 4.4	Вентилятор	Методика расчета и подбора

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачетам, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- выполнение курсового проекта.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение консультаций по выполнению курсового проекта и перед экзаменом.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем: отсутствуют.

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2: ИД-ПК-2.2 ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4
высокий		отлично/зачтено		–	Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – использует все требуемые нормативные документы; – безошибочно подбирает методики расчета; – владеет навыками построения схем на основании результатов расчета; – подбирает требуемое по расчету оборудование без ошибок;

					– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; - дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный		хорошо/зачтено	–	–	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – использует все требуемые нормативные документы; – допускает минимум ошибок при подборе методик расчета; – владеет навыками построения схем на основании результатов расчета с незначительными ошибками; – подбирает требуемое по расчету оборудование без ошибок; – выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики; – правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет

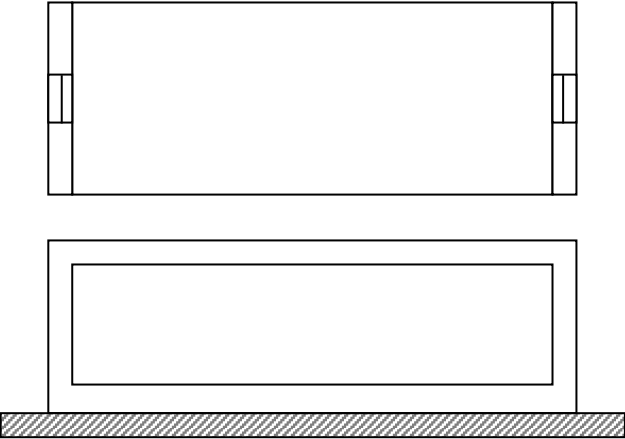
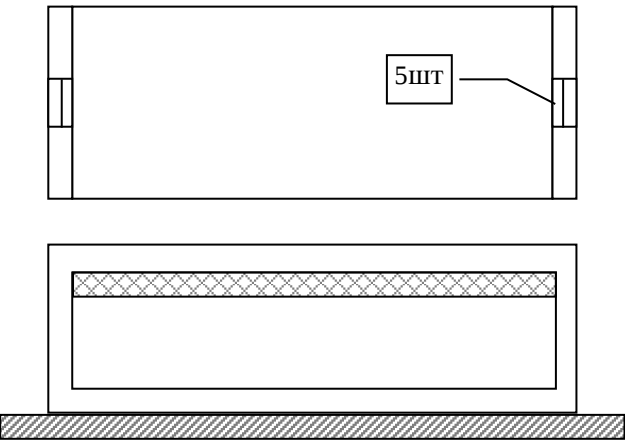
					необходимыми для этого навыками и приёмами; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый		удовлетворительно/ зачтено	–	–	Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – использует не все требуемые нормативные документы; – допускает ошибки при подборе методик расчета; – владеет навыками построения построения схем на основании результатов расчета только частично; – допускает ошибки при подборе требуемого оборудования; – показывает знания в области решения задач по изученному материалу с ошибками; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;

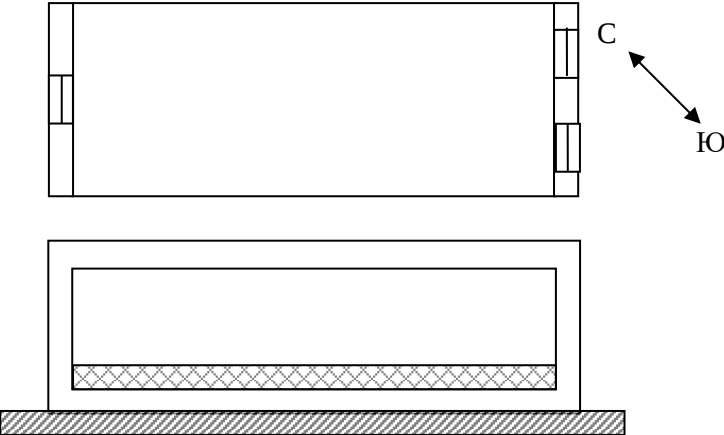
					- ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – не умеет пользоваться справочными материалами и нормативными документами – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

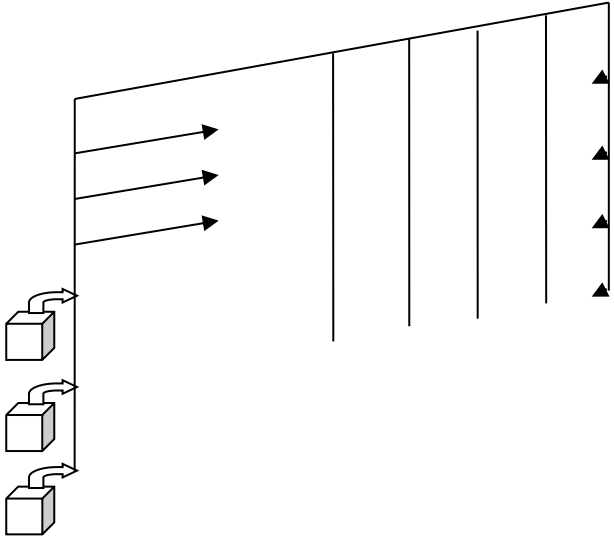
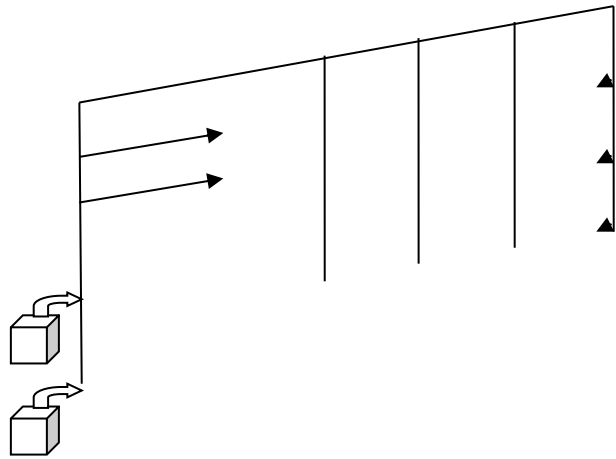
При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
	Решение задач по разделу: Термическое сопротивление. Тепловой баланс помещений.		Вариант №1 $t_{\text{н}}^{\text{T}} = 20^{\circ}\text{C} (-10^{\circ}\text{C})$; $t_{\text{в}}^{\text{T}} = 16^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{гр}} = 7^{\circ}\text{C} (3^{\circ}\text{C})$; $V_{\text{н}} = 6 \text{ м/с}$ $\delta_{\text{стенки}} = 0,5 \text{ м}$ (силикатный кирпич) $\delta_{\text{пола}} = 0,45 \text{ м}$ (плиты фибролитовые) $\delta_{\text{потолка}} = 0,4 \text{ м}$ (шунгезитобетон) $\delta_{\text{утеплителя}} = 0,1 \text{ м}$ (плиты полужесткие) $a \times b \times h = 10 \times 20 \times 7 \text{ м}$ окно = $3 \times 3 \text{ м}$ (одинарн. деревянные) $N = 120 \text{ кВт}$ (9 шт) Работает в смену = 10 человек Освещение – встроенное $\phi = 50\%$ г. Дмитров
			Вариант №2 $t_{\text{н}}^{\text{T}} = 20^{\circ}\text{C} (-8^{\circ}\text{C})$; $t_{\text{в}}^{\text{T}} = 16^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{гр}} = 7^{\circ}\text{C} (2^{\circ}\text{C})$; $V_{\text{н}} = 6,5 \text{ м/с}$ $\delta_{\text{стенки}} = 0,5 \text{ м}$ (трепельный кирпич) $\delta_{\text{пола}} = 0,45 \text{ м}$ (плиты древесные), $\delta_{\text{потолка}} = 0,4 \text{ м}$ (шунгезитобетон) $\delta_{\text{утеплителя}} = 0,05 \text{ м}$ (маты минералов.) $a \times b \times h = 20 \times 30 \times 7 \text{ м}$ окно = $3 \times 3 \text{ м}$ (тройные деревянные) $N = 130 \text{ кВт}$ (10 шт) Работает в смену = 15 человек, Освещение – встроенное $\phi = 45\%$ г. Дмитров

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
			Вариант №3 $t_H^T = 20^{\circ}(-11^{\circ}\text{C})$ С ; $t_B^T = 17^{\circ}\text{C}$ $t_{гр} = 10^{\circ}\text{C}$ (8°C); $V_H = 7\text{м/с}$ $\delta_{стенки} = 0,5\text{м}$ (шлаковый кирпич), $\delta_{пола} = 0,35\text{м}$ (плиты фибролитовые) $\delta_{потолка} = 0,45\text{м}$ (шлакопемзобетон) $\delta_{утеплителя} = 0,05\text{м}$ (плиты полужесткие) $a \times b \times h = 10 \times 20 \times 7\text{ м}$ окно = $1 \times 2\text{ м}$ (тройные металлич.) $N = 100\text{кВт}$ (9шт) Работает в смену = 9 человек Освещение – встроенное $\phi = 55\%$ г. Дмитров
Решение задач по разделу: Выбор основного оборудования		<i>Рассчитать камеру орошения и воздушонагреватель</i> $50 \times 30 \times 10\text{м}$, $n = 40$ человек $Q_{изб}^T = 650000\text{ Вт}$ $t_H^T = 29^{\circ}\text{C}$ $\phi_H^T = 65\%$ $t_B^T = 21^{\circ}\text{C}$ $\phi_B^T = 45\%$	Вариант №1 $Q_{изб}^X = 450000\text{ Вт}$ $t_H^X = -15^{\circ}\text{C}$ $\phi_H^X = 65\%$ $t_B^X = 25^{\circ}\text{C}$ $\phi_B^X = 50\%$
		<i>Рассчитать камеру орошения и воздушонагреватель</i> $40 \times 30 \times 10\text{м}$, $n = 50$ человек $Q_{изб}^T = 725000\text{ Вт}$ $t_H^T = 28^{\circ}\text{C}$ $\phi_H^T = 65\%$ $t_B^T = 25^{\circ}\text{C}$ $\phi_B^T = 55\%$	Вариант №2 $Q_{изб}^X = 500000\text{ Вт}$ $t_H^X = -16^{\circ}\text{C}$ $\phi_H^X = 45\%$ $t_B^X = 22^{\circ}\text{C}$ $\phi_B^X = 55\%$

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<i>Рассчитать камеру орошения и воздухонагреватель</i> 50x20x11 м, n=60 человек $Q_{изб}^T = 645000 \text{ Вт}$ $t_H^T = 27^\circ\text{C}$ $\varphi_H^T = 70\%$ $t_B^T = 20^\circ\text{C}$ $\varphi_B^T = 55\%$	Вариант №3 $Q_{изб}^X = 200000 \text{ Вт}$ $t_H^X = -17^\circ\text{C}$ $\varphi_H^X = 65\%$ $t_B^X = 18^\circ\text{C}$ $\varphi_B^X = 60\%$
	Решение задач по разделу: Аэродинамический расчет	Задача №1 Вариант №1 Выбрать количество кондиционеров, подобрать схему обвязки воздуховодами, рассчитать количество плафонов по длине и ширине, рассчитать фактическое количество плафонов, составить аксонометрическую проекцию, отобразить на ней конфузоры и диффузоры (посчитав фактические диаметры и скорости) и посчитать R по участкам, если: $L_{max} = 100000 \text{ м}^3/\text{час}$ Размер помещения 66x42 м² Вариант №2 Выбрать количество кондиционеров, подобрать схему обвязки воздуховодами, рассчитать количество плафонов по длине и ширине, рассчитать фактическое количество плафонов, составить аксонометрическую проекцию, отобразить на ней конфузоры и диффузоры (посчитав фактические диаметры и скорости) и посчитать R по участкам, если: $L_{max} = 90000 \text{ м}^3/\text{час}$ Размер помещения 72x42 м² Вариант №3 Выбрать количество кондиционеров, подобрать схему обвязки воздуховодами, рассчитать количество плафонов по длине и ширине, рассчитать фактическое количество плафонов, составить аксонометрическую проекцию, отобразить на ней конфузоры и диффузоры (посчитав фактические диаметры и скорости) и посчитать R по участкам, если: $L_{max} = 120000 \text{ м}^3/\text{час}$ Размер помещения 66x72 м²	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																																																																																																																											
		Задача №2 Вариант №1 <table><thead><tr><th>№ участка</th><th>L, м³/час</th><th>d, м</th><th>V м/с</th><th>R</th></tr></thead><tbody><tr><td>1-2</td><td>18000</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2-3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3-4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>  Вариант №2 <table><thead><tr><th>№ участка</th><th>L, м³/час</th><th>d, м</th><th>V м/с</th><th>R</th><th>ξ</th></tr></thead><tbody><tr><td>1-2</td><td>13000</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2-3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3-4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> 	№ участка	L, м³/час	d, м	V м/с	R	1-2	18000				2-3					3-4																																																												№ участка	L, м³/час	d, м	V м/с	R	ξ	1-2	13000					2-3						3-4																																																																													
№ участка	L, м³/час	d, м	V м/с	R																																																																																																																																																																									
1-2	18000																																																																																																																																																																												
2-3																																																																																																																																																																													
3-4																																																																																																																																																																													
№ участка	L, м³/час	d, м	V м/с	R	ξ																																																																																																																																																																								
1-2	13000																																																																																																																																																																												
2-3																																																																																																																																																																													
3-4																																																																																																																																																																													

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий						
		Вариант №3						
		№ участка	L, м³/час	d, м	V м/с	R	ξ	
		1-2	13000					
		2-3						
		3-4						

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Решение задач по разделу: Термическое	Обучающийся демонстрирует грамотное решение задачи, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
сопротивление. Тепловой баланс помещений.	Продemonстрировано использование правильных методов при решении задачи при наличии 1-2 существенных ошибок;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Решение задач по разделу: Выбор основного оборудования	Обучающийся демонстрирует грамотное решение задачи, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5
	Продemonстрировано использование правильных методов при решении задачи при наличии 1-2 существенных ошибок;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Решение задач по разделу: Аэродинамический расчет	Обучающийся демонстрирует грамотное решение задачи, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5
	Продemonстрировано использование правильных методов при решении задачи при наличии 1-2 существенных ошибок;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Решение задач по разделу: Системы	Обучающийся демонстрирует грамотное решение задачи, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
гидравлического отопления	Продemonстрировано использование правильных методов при решении задачи при наличии 1-2 существенных ошибок;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Решение задач по разделу: Вентиляция	Обучающийся демонстрирует грамотное решение задачи, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5
	Продemonстрировано использование правильных методов при решении задачи при наличии 1-2 существенных ошибок;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2

5.3. Промежуточная аттестация:

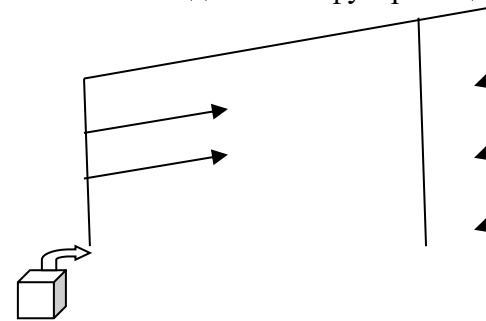
Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в письменной форме по билетам девятый семестр	Экзаменационный билет №1. 1. Дать сравнительный анализ составляющих теплового баланса помещения в теплый и холодный период года. 2. Построить процесс обработки воздуха системой кондиционирования по заданным точкам для холодного периода года. Провести расчет секций кондиционера, которые применяются для выполнения выбранных процессов (камера орошения, воздухонагреватели), если $t_{в} = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\phi_{в} = 55\%$

$t_n = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\varphi_n = 20\%$
 $Q_{изб} = 330 \cdot 10^3 \text{ Вт}$
 $V_{п} = 50 \times 50 \times 5 \text{ м}$
 $n_{л} = 120 \text{ чел.}$

Экзаменационный билет №2.

1. Понятия отопление, вентиляция, кондиционирование, СКВ.
2. Заполнить таблицу, на схеме отобразить местонахождение конфузоров и диффузоров

№ участка	L, м³/час	d, м	$\Sigma \xi$	V м/с	R
1-2	12600				
2-3					
3-4					
4-5					
5-6					
6-7					



Экзаменационный билет №3.

1. Термическое сопротивление. Требуемое сопротивление теплопередаче. Порядок расчета.
2. Подобрать и привести схему обвязки воздуховодами (2 вида), прорисовать на схеме плафоны, рассчитать расход воздуха по участкам и длину участков, если размер помещения $198 \times 72 \times 8 \text{ м}$, $L_{пр} = 300000 \text{ м}^3/\text{час}$ (с выбором кондиционеров).

Зачет восьмой семестр

По результатам выполненных заданий

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: По результатам выполненных заданий	Обучающийся владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. Задачи и лабораторные работы выполнены с минимальным количеством ошибок		зачтено
	Обучающийся не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. Задачи и лабораторные работы выполнены с большим количеством ошибок/не выполнены		не зачтено
экзамен: в письменной форме по билетам Распределение баллов по вопросам билета: 1-й вопрос: 0-1 балл 2-й вопрос (практическое задание): 0 – 4 балла	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на теоретический вопрос билета, так и на дополнительные вопросы; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с нормативной, основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.		5
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с нормативной и основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с нормативной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические.		3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		2

5.5. Примерные темы курсового проекта:

1. Расчет системы кондиционирования воздуха.

Задание выдается согласно Методическим указаниям «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Сборник заданий на курсовой проект», К.А.Маркова, МГУДТ 2016.

5.6. Критерии, шкалы оценивания курсового проекта

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
защита курсового проекта	– работа выполнена самостоятельно, при написании и защите работы		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	продемонстрированы: высокий уровень профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков, умение пользоваться нормативной литературой; – работа правильно оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых работ; – на защите освещены все вопросы исследования, ответы на вопросы профессиональные, грамотные, исчерпывающие; – при выполнении проекта использованы требуемые методики расчета; – графики выполнены на должном техническом уровне.		
	– тема работы раскрыта, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы; – собран, обобщен и проанализирован необходимый объем профессиональной литературы, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации; – при написании и защите работы продемонстрирован: средний уровень сформированности профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков; – работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении; – в процессе защиты работы были даны неполные ответы на вопросы; – при выполнении проекта использованы требуемые методики расчета; – графики выполнены на должном техническом уровне, но имеются недочеты.		4
	– тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы; – в работе недостаточно полно была использована профессиональная литература, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы; – при написании и защите работы продемонстрирован удовлетворительный уровень сформированности профессиональных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков;		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	– работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям; – в процессе защиты недостаточно полно изложены основные положения работы, ответы на вопросы даны неполные; – при выполнении проекта использованы требуемые методики расчета; – графики выполнены, но не на должном техническом уровне		
	– содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования; – работа не оригинальна, части расчетов встречаются в других работах, выполнено не свое задание; – при написании и защите работы продемонстрирован неудовлетворительный уровень сформированности профессиональных компетенций; – работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям; – на защите показаны поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, даны неверные ответы на вопросы. – при выполнении проекта не использованы требуемые методики расчета; – графики в работе не представлены.		2

5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Решение задач по разделу: Термическое сопротивление. Тепловой баланс помещений.		2 – 5
- Решение задач по разделу: Выбор основного оборудования		2 – 5
- Решение задач (3 задачи) по разделу: Аэродинамический расчет		2 – 5
- Решение задач по разделу: Системы гидравлического отопления		2 – 5
- Решение задач по разделу: Вентиляция		2 – 5
Выполнение и защита курсового проекта (в зимнюю сессию 5 курса)		2 – 5
Промежуточная аттестация (Зачет по результатам выполненных заданий в летнюю сессию 4 курса)		отлично хорошо удовлетворительно
Промежуточная аттестация (Экзамен в письменной форме в зимнюю сессию 5 курса)		неудовлетворительно зачтено не зачтено
Итого за семестр (дисциплину) Экзамен (5 курс), зачет (4 курс), курсовой проект (5 курс)		

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен	зачет
	отлично	зачтено
	хорошо	
	удовлетворительно	
	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- анализ обновления нормативной литературы, новых технологий и методик расчетов;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, улица Донская, дом 39, строение 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор
помещения для работы со специализированными материалами - лаборатория	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор, специализированное оборудование: - стенд по определению коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала - стенд по изучению сложного теплообмена - стенд по определению коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы при свободном движении воздуха - стенд по изучению теплоотдачи при вынужденном движении воздуха
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые

	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с
--	-----------------	---

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Козырев И.В., Кирокосян К.А.	Отопление, вентиляция и кондиционирование. Конспект лекций.	УП	ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина»	2012		
2	Маркова К.А., Шарпар Н.М., Османов З.Н.	Расчет системы центрального кондиционирования и вентиляции воздуха: Учебное пособие	Учебное пособие	ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2021		
3	Под ред. Талиева В.Н.	Вентиляция. Отопление и кондиционирование воздуха на текстильных предприятиях.		М. Легпромбытиздат	1985		24
4	Сазонов Э.В.	Вентиляция: теоретические основы расчета	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	https://biblio-online.ru/viewer/ventilyaciya-teoreticheskie-osnovy-rascheta-423918#page/1	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, А.Н. Колубков, Ю.В. Миллер, С.В. Миронова, Н.В. Шилкин, Н.А. Шонина.	Методические рекомендации по проектированию систем вентиляции жилых и общественных зданий	Методические рекомендации	Федеральное автономное учреждение «Федеральный центр нормирования, стандартизации и оценки соответствия в строительстве»	2018		
2	В.Г. Новосельцев	Методические указания для курсового проектирования по дисциплине	МУ	Учреждение образования «Брестский государственный	2012		

		“Отопление“ на тему "Отопление и вентиляция многоквартирного жилого дома"		технический университет»			
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Маркова К.А.	Методические указания «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Сборник заданий на курсовой проект»	МУ	ФГБОУ ВО «МГУДТ»	2016		
2	Маркова К.А.	Методические указания по использованию нормативных документов на практических занятиях и в курсовых проектах «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования»	МУ	ФГБОУ ВПО «МГУДТ»	2015		
3	Маркова К.А.	Методические указания к практическим занятиям «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования»	МУ	ФГБОУ ВПО «МГУДТ»	2015		
4	Маркова К.А.	Учебное пособие «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Рабочая тетрадь» по дисциплине «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»	МУ	ФГБОУ ВПО «МГУДТ»	2020		

5	Маркова К.А., Шарпар Н.М., Османов З.Н.	«Расчет системы центрального кондиционирова ния и вентиляции воздуха»	УП	ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н.Косыгина»	2021		
---	---	---	----	------------------------------------	------	--	--

10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

10.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
3.	«ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) https://www.elibrary.ru/
5.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.пф/ Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/ Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН http://www.neicon.ru/ Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Международная универсальная реферативная база данных Web of Science http://webofknowledge.com/
2.	Международная универсальная реферативная база данных Scopus https://www.scopus.com
3.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
4.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации

10.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
4.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
5.	AutodeskAutoCAD 2021 для учебных заведений, подписка к бессрочной лицензии	Договор #110003456652 от 18 февр. 2021 г. Распространяется свободно для аккредитованных учебных заведений

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры