

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.03.12
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	4 семестр - 32 часа;
Практические занятия	4 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	4 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Губина Н.А.
	Идентификатор	R324007cd-GubinaNA-c823f965

Н.А. Губина

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для успешной работы в сфере проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, а также для развития инженерного мышления.

Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ теплогазоснабжения, вентиляции и их роли в обеспечении комфортного микроклимата зданий и сооружений;
- получение практических навыков проектирования и расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции, в том числе, с использованием энергоэффективных решений;
- ознакомление с современными технологиями и оборудованием в области теплогазоснабжения и вентиляции, а также с нормативными документами и стандартами в данной области.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, выполнять анализ компоновочных и конструктивных решений зданий и сооружений	ИД-1 _{ОПК-6} Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	знать: - основные понятия и определения в области теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; - принципы работы и особенности различных систем вентиляции, их классификацию и области применения.
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного	ИД-14 _{ОПК-6} Расчетное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	знать: - методы расчета и проектирования систем теплогазоснабжения и отопления зданий. уметь: - пользоваться основными нормативными документами и правилами, регламентирующими проектирование и эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
проектирования и вычислительных программных комплексов, выполнять анализ компоновочных и конструктивных решений зданий и сооружений		
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, выполнять анализ компоновочных и конструктивных решений зданий и сооружений	ИД-15 _{ОПК-6} Определение базовых параметров теплового режима здания	уметь: - решать практических задач по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием современных программных продуктов и энергоэффективных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы архитектуры зданий

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции	30	4	12	-	6	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельная проработка тем раздела <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 17–29, 85-103, 115-120 [3], 19-28
1.1	Основные понятия и определения теплогазоснабжения	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
1.2	Физические основы передачи тепла	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
1.3	Системы отопления, их классификация и принципы работы	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
1.4	Тепловой расчет зданий	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
1.5	Основы газоснабжения	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
1.6	Газовое оборудование и его эксплуатация	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
2	Системы теплогазоснабжения	22		8	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельная проработка тем раздела <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 31-44 [2], 3, 7-12
2.1	Проектирование систем теплогазоснабжения	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
2.2	Схемы теплогазоснабжения зданий	5		2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
2.3	Расчет и подбор оборудования для	5	2	-	1	-	-	-	-	-	2	-		

	теплогазоснабжения												
2.4	Монтаж и эксплуатация систем теплогазоснабжения	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
3	Вентиляционные системы и кондиционирование воздуха	38	12	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельная проработка тем раздела <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 4-19 [4], 16-24
3.1	Основы вентиляции и кондиционирования	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
3.2	Классификация и принципы работы вентиляционных систем	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
3.3	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
3.4	Подбор и расчет оборудования для вентиляционных систем	9	4	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
3.5	Современные технологии в области вентиляции и кондиционирования	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	59.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции

1.1. Основные понятия и определения теплогазоснабжения

Определение дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» и ее место в учебном процессе. Основные задачи дисциплины: изучение теории теплогазоснабжения, получение практических навыков в проектировании и расчете систем, ознакомление с технологиями и оборудованием, формирование профессиональных компетенций. Понятие теплогазоснабжения: цели, задачи, основные элементы и принципы работы. Понятие вентиляции: цели, задачи, основные элементы и принципы работы. Связь дисциплины с другими предметами учебного плана.

1.2. Физические основы передачи тепла

Виды передачи теплоты. Основные понятия и определения процесса обмена теплотой. Теплопроводность. Физическая сущность теплопроводности. Закон Фурье. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской стенки. Конвективный теплообмен. Физическая сущность конвективного теплообмена. Теплообмен при естественной и вынужденной конвекции. Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана, коэффициент облученности. Сложный теплообмен и теплопередача. Теплопередача через однослойные и многослойные ограждающие конструкции и стенки. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередаче.

1.3. Системы отопления, их классификация и принципы работы

Классификация систем отопления. Теплоносители. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. Область применения. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления. Размещение, устройство и монтаж основных элементов систем водяного отопления. Область применения и технико-экономические показатели различных систем водяного отопления. Циркуляционное давление в системах водяного отопления. Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления. Системы пароводяного и водо-водяного отопления. Понятие о системах отопления зданий повышенной этажности.

1.4. Тепловой расчет зданий

Понятие теплового расчета зданий и его значение для проектирования систем отопления и вентиляции. Цели и задачи теплового расчета зданий. Основные теплотехнические характеристики зданий: теплопотери, коэффициент теплопередачи, сопротивление теплопередаче. Методика проведения теплового расчета зданий: определение потерь тепла через ограждающие конструкции, расчет инфильтрации, определение потребности в тепле для отопления здания. Особенности теплового расчета различных типов зданий: жилых, общественных, промышленных. Учет климатических условий при проведении теплового расчета зданий. Определение параметров и выбор оборудования для систем отопления и вентиляции на основе результатов теплового расчета. Автоматизация систем отопления и вентиляции для оптимизации потребления тепловой энергии. Применение современных энергосберегающих технологий и материалов в тепловом расчете зданий. Экологические аспекты теплового расчета зданий, снижение выбросов парниковых газов и энергопотребления.

1.5. Основы газоснабжения

Физико-химические свойства природного газа и особенности его использования в качестве топлива. Устройство и принцип работы систем газоснабжения. Нормы и правила проектирования систем газоснабжения. Расчет и подбор газопроводов и газового

оборудования. Газорегуляторные пункты и установки. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем газоснабжения. Безопасность систем газоснабжения и меры по предупреждению аварий и чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность использования природного газа в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения. Использование альтернативных источников энергии в системах газоснабжения. Влияние систем газоснабжения на окружающую среду и меры по снижению негативного воздействия.

1.6. Газовое оборудование и его эксплуатация

Классификация газового оборудования, используемого в системах газоснабжения зданий и сооружений. Устройства для учета расхода газа, их типы и принципы работы. Газовые горелки: типы, конструкции и характеристики. Оборудование для контроля и регулирования параметров газа. Обслуживание и ремонт газового оборудования: периодичность, методы и инструменты. Техника безопасности при эксплуатации газового оборудования. Защита от коррозии и замерзания элементов систем газоснабжения. Применение автоматизированных систем управления газовым оборудованием. Модернизация и замена устаревшего газового оборудования с учетом требований энергосбережения. Эколого-экономические аспекты эксплуатации газового оборудования и использования природного газа.

2. Системы теплогазоснабжения

2.1. Проектирование систем теплогазоснабжения

Теплогазоснабжение промышленных и гражданских зданий. Общие сведения о топливе. Характеристика отдельных видов топлива. Процессы горения. Тепловой баланс котельного агрегата. Общие характеристики топочных устройств. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий. Основные принципы проектирования котельных.

2.2. Схемы теплогазоснабжения зданий

Централизованное теплоснабжение: принцип работы, достоинства и недостатки. Децентрализованное теплоснабжение: индивидуальные котельные, тепловые насосы, солнечные коллекторы. Комбинированные системы теплогазоснабжения: отопление на природном газе и тепловые насосы, вентиляция и рекуперация тепла. Системы газоснабжения низкого, среднего и высокого давления: особенности проектирования и монтажа. Комбинированные системы отопления: использование газового и электрического оборудования, тепловые насосы и солнечные коллекторы. Автоматизация и диспетчеризация систем теплоснабжения, газоснабжения и вентиляции. Энергоэффективность и экологическая безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции: меры по снижению выбросов и потерь энергии.

2.3. Расчет и подбор оборудования для теплогазоснабжения

Подбор насосного оборудования для систем отопления, водоснабжения и канализации. Подбор и установка оборудования для автоматического управления и диспетчеризации систем теплогазоснабжения и вентиляции. Выбор и монтаж приборов учета и контроля параметров теплоносителя, газа и воздуха. Подбор и установка теплоизоляционных материалов для трубопроводов и оборудования. Расчет и подбор вспомогательного оборудования для монтажа и обслуживания систем теплогазоснабжения (инструменты, приспособления, расходные материалы). Экономическое обоснование выбора оборудования и материалов, оценка стоимости владения и срока окупаемости.

2.4. Монтаж и эксплуатация систем теплогазоснабжения

Организация монтажных работ: подготовка проекта, согласование, получение разрешений и допусков. Монтаж систем отопления и теплоснабжения: установка радиаторов, теплых полов, котельных и тепловых пунктов. Монтаж систем газоснабжения: прокладка труб, установка газового оборудования (счетчики, котлы, плиты), проверка герметичности соединений. Монтаж вентиляционного оборудования: установка воздуховодов, вентиляторов, решеток и диффузоров. Монтаж систем кондиционирования и холодоснабжения: установка кондиционеров, чиллеров, фанкойлов и прочего оборудования. Пуско-наладочные работы и ввод систем теплогазоснабжения в эксплуатацию: проверка работоспособности, настройка режимов работы, обучение персонала. Эксплуатация систем теплогазоснабжения: контроль параметров теплоносителя и газа, техническое обслуживание и ремонт оборудования. Меры безопасности при эксплуатации систем теплогазоснабжения: правила техники безопасности, контроль утечек, предотвращение аварийных ситуаций. Экологическая безопасность систем теплогазоснабжения: снижение выбросов вредных веществ, утилизация отходов и энергосбережение. Модернизация и реконструкция систем теплогазоснабжения: обновление оборудования, внедрение новых технологий и материалов.

3. Вентиляционные системы и кондиционирование воздуха

3.1. Основы вентиляции и кондиционирования

Гигиенические основы вентиляции. Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена. Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.

3.2. Классификация и принципы работы вентиляционных систем

Приточные вентиляционные системы: назначение, состав и принцип работы. Вытяжные вентиляционные системы: функции, элементы и особенности эксплуатации. Приточно-вытяжные вентиляционные системы: преимущества, недостатки и сферы применения. Местные вентиляционные системы: виды и особенности использования в различных помещениях. Общеобменные вентиляционные системы: принципы работы и методы расчета воздухообмена. Естественные вентиляционные системы: основы функционирования, достоинства и ограничения. Механические вентиляционные системы: типы оборудования, преимущества и недостатки. Комбинированные вентиляционные системы: особенности работы и примеры применения. Общеобменная вентиляция: назначение и применение в различных типах помещений. Местная вентиляция: виды, назначение и использование в промышленности и быту. Аварийная вентиляция: требования, нормы и правила эксплуатации. Противодымная вентиляция: предназначение, устройство и работа систем дымоудаления. Технологическая вентиляция: применение в различных отраслях промышленности, особенности проектирования и эксплуатации. Энергоэффективная вентиляция: принципы работы, технологии и оборудование для снижения энергозатрат.

3.3. Аэродинамический расчет вентиляционных систем

Цель и задачи аэродинамического расчета вентиляционных систем. Основные параметры, используемые в аэродинамическом расчете: расход воздуха, скорость движения воздуха, давление, потери давления и т.д. Методы аэродинамического расчета: метод 13 коэффициентов, метод характеристик, метод графоаналитический и др. Особенности аэродинамического расчета приточных и вытяжных систем вентиляции. Упрощенные методы аэродинамического расчета для местных вентиляционных систем. Расчет воздуховодов и элементов вентиляционной системы: подбор сечений, определение потерь давления, выбор оборудования. Расчет решеток, диффузоров и клапанов вентиляционных систем. Использование специализированного программного обеспечения для аэродинамического расчета. Корректировка результатов аэродинамического расчета с

учетом реальных условий эксплуатации вентиляционной системы. Примеры аэродинамического расчета различных вентиляционных систем и их анализ.

3.4. Подбор и расчет оборудования для вентиляционных систем

Подбор оборудования для приточных вентиляционных систем: определение требуемой производительности, выбор типа и количества вентиляторов, фильтров, нагревателей и других элементов системы. Подбор оборудования для вытяжных вентиляционных систем: расчет требуемого объема удаляемого воздуха, выбор типа и мощности вытяжных вентиляторов, воздуховодов и других компонентов. Расчет и подбор оборудования для местных вентиляционных систем: определение характеристик, выбор типов и размеров воздухораспределительных и воздухозаборных устройств, а также их размещение в помещении. Подбор и расчет общеобменных вентиляционных систем: выбор типа и производительности вентиляционного оборудования в зависимости от объема и назначения помещения, а также требований к качеству воздуха. Подбор и расстановка оборудования для противодымной вентиляции: определение требований к системам дымоудаления, выбор вентиляторов, дымовых клапанов и других устройств в соответствии с нормами и правилами пожарной безопасности. Подбор и настройка оборудования для автоматизации и диспетчеризации вентиляционных систем: использование контроллеров, датчиков, приводов и другого оборудования для обеспечения оптимального функционирования систем и поддержания заданных параметров воздуха.

3.5. Современные технологии в области вентиляции и кондиционирования

Интеллектуальные системы вентиляции и кондиционирования: принципы работы, возможности автоматизации и оптимизации энергопотребления. Применение рекуперации тепла в системах вентиляции: эффективность использования, типы рекуператоров и их особенности. Тепловые насосы в системах вентиляции и кондиционирования воздуха: принцип действия, эффективность и экологичность. Использование солнечных коллекторов для нагрева воздуха в системах вентиляции: технические решения, экономическая и экологическая выгода. Применение систем вентиляции с переменным расходом воздуха (VAV) для оптимизации энергопотребления и комфорта в помещениях. Увлажнение и осушение воздуха в системах вентиляции и кондиционирования: оборудование, технологии и контроль параметров микроклимата. Борьба с шумом и вибрацией в системах вентиляции и кондиционирования: методы и средства снижения уровня шума, виброизоляция и вибропоглощение. Системы вентиляции с факельным выбросом: принцип действия и применение в промышленности, сравнительный анализ с традиционными системами. Очистка воздуха от пыли и вредных веществ в системах вентиляции и кондиционирования: фильтры, их типы, эффективность и периодичность замены. Современные материалы и технологии в производстве оборудования для систем вентиляции и кондиционирования: особенности, преимущества и перспективы развития.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет тепловых потерь и определение теплового баланса здания на примере конкретного объекта;
2. Исследование основ газоснабжения, включая изучение газовых законов и характеристик газа;
3. Практические задачи по выбору, монтажу и обслуживанию газового оборудования;
4. Проектирование системы теплогазоснабжения для определенного типа здания с учетом его характеристик;
5. Разработка схем теплогазоснабжения для различных объектов (жилых домов, промышленных предприятий и т.д.);
6. Практические задачи по расчету и подбору оборудования (котлы, радиаторы и др.)

для системы теплогазоснабжения;

7. Разработка проекта вентиляционной системы для объекта с различными требованиями к воздушной среде;

8. Анализ и сравнение разных классификаций и принципов работы вентиляционных систем;

9. Проведение аэродинамического расчета вентиляционных систем для оптимизации их эффективности;

10. Подбор и расчет оборудования для конкретной вентиляционной системы (вентиляторы, фильтры и др.);

11. Исследование и обзор современных технологий и инноваций в области вентиляции и кондиционирования воздуха.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Групповые консультации по темам раздела
2. Групповые консультации по темам раздела
3. Групповые консультации по темам раздела

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
принципы работы и особенности различных систем вентиляции, их классификацию и области применения	ИД-1ОПК-6			+	Расчетно-графическая работа/Расчет тепловых потерь и определение теплового баланса здания на примере конкретного объекта
основные понятия и определения в области теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1ОПК-6	+	+		Расчетно-графическая работа/Проектирование системы теплогазоснабжения для определенного типа здания с учетом его характеристик
методы расчета и проектирования систем теплогазоснабжения и отопления зданий	ИД-14ОПК-6	+	+		Расчетно-графическая работа/Подбор и расчет оборудования для конкретной вентиляционной системы (вентиляторы, фильтры и др.)
Уметь:					
пользоваться основными нормативными документами и правилами, регламентирующими проектирование и эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД-14ОПК-6	+	+	+	Расчетно-графическая работа/Подбор и расчет оборудования для конкретной вентиляционной системы (вентиляторы, фильтры и др.) Расчетно-графическая работа/Проектирование системы теплогазоснабжения для определенного типа здания с учетом его характеристик Расчетно-графическая работа/Расчет тепловых потерь и определение теплового баланса здания на примере конкретного объекта
решать практических задач по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием современных программных продуктов и энергоэффективных технологий	ИД-15ОПК-6	+	+	+	Расчетно-графическая работа/Оформление расчетно-графической работы Расчетно-графическая работа/Расчет тепловых

					потерь и определение теплового баланса здания на примере конкретного объекта
--	--	--	--	--	---

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчет тепловых потерь и определение теплового баланса здания на примере конкретного объекта (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Оформление расчетно-графической работы (Расчетно-графическая работа)
2. Подбор и расчет оборудования для конкретной вентиляционной системы (вентиляторы, фильтры и др.) (Расчетно-графическая работа)
3. Проектирование системы теплогазоснабжения для определенного типа здания с учетом его характеристик (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №4)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Сканави, А. Н. Отопление : учебник для вузов по направлению "Строительство" специальность 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" / А. Н. Сканави, Л. М. Махов . – М. : Ассоциация строительных вузов (АСВ), 2006 . – 576 с. - ISBN 5-930931-61-5 .;
2. Расчет и подбор современных систем кондиционирования воздуха. Сплит-системы : учебное пособие по курсу "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / Е. М. Горячева, А. Л. Ефимов, В. И. Косенков, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. А. Л. Ефимов . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-1404-3 .
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=5001>;
3. Яковлев, И. В. Процессы влажного воздуха в системах вентиляции и кондиционирования : учебное пособие по курсу "Промышленные и бытовые установки искусственного климата" по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. В. Яковлев, М. В. Горелов, Е. М. Горячева ; ред. И. В. Яковлев ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-1795-2 .
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=9502>;
4. Аверкин А. Г.- "I-d-диаграмма влажного воздуха и ее применение при проектировании технических устройств", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (192

с.)

<https://e.lanbook.com/book/222629>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
	отсутствует	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теплогазоснабжения и вентиляции

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Расчет тепловых потерь и определение теплового баланса здания на примере конкретного объекта (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Проектирование системы теплогазоснабжения для определенного типа здания с учетом его характеристик (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Подбор и расчет оборудования для конкретной вентиляционной системы (вентиляторы, фильтры и др.) (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Оформление расчетно-графической работы (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции					
1.1	Основные понятия и определения теплогазоснабжения			+		
1.2	Физические основы передачи тепла				+	
1.3	Системы отопления, их классификация и принципы работы		+	+	+	
1.4	Тепловой расчет зданий		+			+
1.5	Основы газоснабжения			+		
1.6	Газовое оборудование и его эксплуатация		+	+	+	
2	Системы теплогазоснабжения					
2.1	Проектирование систем теплогазоснабжения				+	
2.2	Схемы теплогазоснабжения зданий			+		
2.3	Расчет и подбор оборудования для теплогазоснабжения		+			+
2.4	Монтаж и эксплуатация систем теплогазоснабжения		+	+	+	
3	Вентиляционные системы и кондиционирование воздуха					

3.1	Основы вентиляции и кондиционирования	+			
3.2	Классификация и принципы работы вентиляционных систем	+			
3.3	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	+			+
3.4	Подбор и расчет оборудования для вентиляционных систем	+	+	+	
3.5	Современные технологии в области вентиляции и кондиционирования	+			
Вес КМ, %:		25	25	25	25