

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Электростальского института (филиала)
Московского политехнического университета

_____/И.З. Вольшонок/
" ____ " ____ 20 ____ г.

Рабочая программа дисциплины
«Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники»

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство
(набор 2019 года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Электросталь 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основной **целью** дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники)» дать системное изложение положений, представляющих основу для изучения технологии обеспечения микроклимата. Изучение дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники» направлено на формирование у студентов теоретической и практической базы по получению необходимых практических навыков в решении прикладных задач создания систем ТГВ.

Изучение дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» предполагает усвоение студентами следующих **задач**:

- научить умению использовать общие теоретические положения в процессе проектирования, монтажа и эксплуатации систем обеспечения микроклимата здания;
- научить обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем ТГВ;
- сформировать общее представление о постановке и методах решения теплового, влажностного, газового и воздушного режима здания, как единой системы обеспечения заданного микроклимата в помещении.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» относится к обязательной части блока Б1 (Дисциплины (модули) Б1.1.25. основной образовательной программы бакалавриата.

Усвоение дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин:

- математика;
- физика;
- химия;

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических, физических и математических задач; Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин; Владеть: навыками обработки и анализа научно-

		технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин.
ОПК-3	способностью 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	Знать: основы и методы построения графических изображений; способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и чтение сборочных чертежей общего вида и строительных чертежей. Уметь: пространственное мыслить, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве; уметь читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования. Владеть: основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, т.е. 180 академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» изучается в 6 семестре (0/3): лекции- 36/10 часов; семинары и практические занятия – 54/8 часа; форма контроля – курсовая работа, экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы теории теплообмена.

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 Теплообменные аппараты. Назначение и схемные решения теплообменных аппаратов

Тема 2. Микроклимат помещения.

Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату помещений промышленных и гражданских зданий.

Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений. Зимние и летние расчетные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата.

Тема 3. Тепловлажностный и воздушный режимы помещений.

Зимний воздушно-тепловой режим помещений. Теплозащитные свойства ограждений и их влияние на тепловой режим помещения. Коэффициент теплоусвоения материала. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Воздухопроницаемость ограждающих конструкций и ее влияние на воздушно-тепловой и влажностный режимы помещения. Влажность воздуха в помещении и ее влияние на воздушно-тепловой режим помещения. Коэффициент паропроницаемости материала

Тема 4. Общие сведения об отоплении.

Классификация систем отопления. Теплоносители. Техничко-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

Тема 5. Общие сведения о теплоснабжении.

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.

Тема 6. Общие сведения о вентиляции.

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

Естественная вентиляция. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции. Определение естественного давления и расчет воздухопроводов. Дефлекторы. Краткие сведения об аэрации зданий. Вентиляция жилых зданий повышенной этажности. «Теплые» чердаки. Строительные работы при монтаже вентиляции

Механическая вентиляция. Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции. Общие сведения о вентиляторах. Калориферы. Очистка наружного воздуха от пыли и мик-

роорганизмов. Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции. Местная вентиляция. Краткие сведения о пневматическом транспорте. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции

Тема 7. Кондиционирование воздуха.

Виды СКВ, схемные решения и оборудование. Холодоснабжение.

Тема 8. Охрана окружающей среды.

Экологические аспекты загрязнения воздушного бассейна. Характеристика и распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Общие мероприятия по предупреждению загрязнения воздушного бассейна продуктами сжигания топлива, вентиляционными и технологическими выбросами промышленных предприятий. Санитарная очистка вентиляционных и технологических выбросов

Практические занятия

№ занятия	План занятий, основное содержание
1	Определение требуемых сопротивлений теплопередаче исходя из санитарно-гигиенических и экономических условий
	Определение приведенных сопротивлений теплопередаче стен, покрытий, перекрытий, окон, входных дверей. Определение толщины утеплителя.
	Расчет потерь тепла ограждающими конструкциями. Определение удельной тепловой характеристики зданий.
	Конструирование системы отопления. Определение тепловой нагрузки отопительных приборов
2	Определение располагаемого давления в системе отопления
	Гидравлический расчет системы водяного отопления
	Расчет поверхности нагревательных приборов . Подбор элеватора.
3	Конструирование системы вентиляции. Расчет воздухообмена.
4	Гидравлический расчет системы вентиляции

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» предусматривает применение следующих активных и интерактивных форм проведения групповых практических, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

индивидуальное обсуждение хода выполнения самостоятельных работ и анализ полученных результатов;

решение типовых задач на практических занятиях;

- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного интернет-тестирования на сайтах www.fero.ru, www.i-exam.ru.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

устный опрос,
расчётно-графическая работа,
экзамен.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
ОПК-6	способностью 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

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата				
Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недо-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие зна-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний:

естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических, физических и математических задач.	статочное соответствие знаний: теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин и способов их использования при решении конкретных химических, физических и математических задач.	ний: теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин и способов их использования при решении конкретных химических, физических и математических задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	знаний: теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин и способов их использования при решении конкретных химических, физических и математических задач. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин и способов их использования при решении конкретных химических, физических и математических задач. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду по-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин. Умения освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в си-

		казателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	туациях повышенной сложности.
Владеть: навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин.	Обучающийся владеет навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-3 - способностью 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				
Знать: основы и методы построения графиче-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недо-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: основы и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: основы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний:

ских изображений; способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и чтение сборочных чертежей общего вида и строительных чертежей.	статочное соответствие знаний: основы и методы построения графических изображений; способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и чтение сборочных чертежей общего вида и строительных чертежей.	методы построения графических изображений; способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и чтение сборочных чертежей общего вида и строительных чертежей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	и методы построения графических изображений; способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и чтение сборочных чертежей общего вида и строительных чертежей. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	основы и методы построения графических изображений; способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и чтение сборочных чертежей общего вида и строительных чертежей. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: пространственное мыслить, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве; уметь читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет пространственное мыслить, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве; уметь читать и состав-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений пространственное мыслить, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве; уметь читать и состав-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений пространственное мыслить, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в простран-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений пространственное мыслить, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве; уметь читать и

документацию в соответствии с требованиями стандартов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования.	лять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования.	лять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	стве; уметь читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской	Обучающийся владеет основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей. Допус-	Обучающийся частично владеет основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской	Обучающийся в полном объеме владеет основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской

	документации и деталей.	каются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	торской документации и деталей. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	торской документации и деталей. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	-------------------------	--	--	--

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Теплотехника/под ред. Баскакова А.П.: Учебник. – М.: ИД Бастет, 2010. – 328с.: диаграмма.
2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения: учебник. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 352с.http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253968&sr=1

б) Дополнительная литература

- 1.СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. Спецвиды. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 25с..
- 2.СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Спецвиды. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 54с.
- 3.Еремкин А.И., Королева Т.И., Орлова Н.А. Отопление и вентиляция жилого здания. Учебное пособие. – М.: АСВ, 2003. – 129с.
- 4.Козлов В.А. Отопление жилых зданий. Методическое пособие. – Электросталь:ЭПИМИС ТУ, 2005. – 55с.

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
Microsoft Project 2013 Standart 32-bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

- Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
- <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>);
- www.garant.ru – Электронный правовой справочник «Гарант»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»(<https://biblioclub.ru>);
- Система НТД Norma CS 2.0

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
21.	Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники	Учебная аудитория лекционного типа № 1301. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
		Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1222. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;

- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11. Особенности реализации дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники)» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Автор _____ /К.А. Фролов/

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» от _____ 20__ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой «ПГС» _____ /Писарев С.В. /

Структура и содержание дисциплины
Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	УО	К/р	Э	З
1.	Основы теории теплообмена.	6	4/1	6/1		12/20				+	+			
2.	Микроклимат помещения.	6	4/1	6/1		12/20				+	+			
3.	Тепловлажностный и воздушный режимы помещений	6	4/1	6/1		12/22				+	+			
4.	Общие сведения об отоплении.	6	6/1	8/1		12/20				+	+			
5.	Общие сведения о теплоснабжении.	6	6/2	8/1		12/20				+	+			
6.	Общие сведения о вентиляции.	6	6/2	8/1		10/20				+	+			
7.	Кондиционирование воздуха	6	4/1	6/1		10/20				+	+			
8.	Охрана окружающей среды	6	2/1	6/1		10/20				+	+			
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре	180	36/10	54/8	-	90/162		+					Э	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки: **08.03.01 «Строительство»**

Направленность образовательной программы:
«Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная, заочная

Вид профессиональной деятельности:

изыскательский
проектный
технологический

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
устный опрос,
курсовая работа,
вопросы к экзамену.

Составители: доцент, к.т.н. Фролов К.А.

Электросталь, 2019 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники					
ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических, физических и математических задач; Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин; Владеть: навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов естественнонаучных дисциплин.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, КР экзамен	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-6	способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-эконо-	Знать: основы и методы построения графических изображений; способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, КР экзамен	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень

	мического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	чение сборочных чертежей общего вида и строительных чертежей. Уметь: пространственное мыслить, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве; уметь читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования. Владеть: основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей.			- студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	--	--	--

Перечень оценочных средств по дисциплине

Инженерные системы зданий и сооружений (Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники)

№ ОС	Наименование оценочного сред- ства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного средства в ФОС
1	Курсовой проект (КП)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения, обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных работ
2	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к экзамену

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6**

Вопросы к экзамену:

1. Укажите основную задачу теплоснабжения.
2. Перечислите основные типы котлов.
3. Назовите основные элементы котла.
4. Назовите основные функциональные части системы теплоснабжения.
5. Перечислите основные источники теплоты при централизованном теплоснабжении и укажите на различие между ними.
6. Укажите, какие теплоносители используются в системах теплоснабжения.
7. Классифицируйте потребителей теплоты по характеру тепловых нагрузок по времени.
8. Перечислите виды опор и компенсаторов теплопроводов.
9. Укажите назначения компенсаторов на теплопроводах.
10. Укажите основное отличие независимо схемы подключения потребителя к теплосети от зависимой.
11. Каким образом можно снизить температуру перегретой сетевой воды для непосредственной подачи её в систему отопления?
12. Какими способами происходит получение нагретой воды для систем горячего водоснабжения?
13. Укажите состав природных газов.
14. От чего зависит теплотворная способность газов?
15. Укажите пределы взрываемости для метана газо-воздушной смеси.
16. Укажите направление и причину движения метана и пропана в случае утечки газа из баллона.
17. Какие газы подвергают сжижению для дальнейшего использования в бытовых целях?
18. Почему «летний» газ не рекомендуется использовать в холодное время года?
19. Классифицируйте газовые горелки по режиму горения газа, организуемого в них.
20. Укажите основные элементы системы газоснабжения.
21. Классифицируйте газопроводы города по давлению газа в них.
22. Укажите назначение газорегуляторных пунктов (ГРП).
23. Укажите причины возникновения коррозии металла газопроводов.
24. Перечислите виды отопительных приборов.
25. Перечислите методы регулирования теплоотдачи отопительных приборов.
26. Классифицируйте системы отопления.
27. Классифицируйте водяную систему отопления.
28. Укажите преимущества и недостатки паровой системы отопления в сравнении с водяной.
29. Укажите достоинства и недостатки воздушной системы отопления.
30. В чём состоит основная задача вентиляции?
31. Укажите, какие вредности учитываются при определении воздухообмена в помещении?
32. Укажите основные элементы систем вентиляции.
33. Перечислите виды местных систем вентиляции.
34. Классифицируйте системы вентиляции.
35. В чём состоит отличие кондиционирования воздуха от вентиляции?
36. Классифицируйте типы вентиляторов по принципу действия.
37. Укажите назначение калориферов.
38. Укажите основные элементы систем вентиляции.
39. Перечислите обеспыливающие устройства, используемые в системах вентиляции.
40. В чём состоит отличие кондиционирования воздуха от вентиляции?
41. Классифицируйте системы кондиционирования.
42. Перечислите процессы обработки воздуха в системах кондиционирования.

Текущий контроль
Тематика курсовых работ
формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6

Целью курсовой работы является:

- закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами за время обучения, и применение этих знаний к комплексному решению конкретной инженерной задачи;
- развитие навыков пользования научно-технической и справочной литературой.

№	Темы курсовой работы
1.	Отопление и вентиляция многоэтажного жилого дома по индивидуальному приложению к заданию.

Критерии оценки курсовой работы:

«отлично» - выполнены все требования к содержанию и оформлению расчетно-графической работы;

«хорошо» - основные требования к расчетно-графической работе выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в расчетах; не выдержан объем; имеются упущения в оформлении);

«удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований (допущены существенные ошибки в расчетах, приводящие к искажению результата).

«неудовлетворительно» - расчетно-графическая работа не выполнена: правила оформления не соблюдены.

Устный опрос

формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6

1. Понятие «микроклимата» помещения.
2. Системы инженерного оборудования зданий для обеспечения микроклимата
3. Теплообмен и теплопередача
4. Теплопроводность
5. Конвективный теплообмен
6. Теплообмен излучением
7. Теплопередача через наружные ограждения
8. Топливо: его виды, состав, характеристики
9. Горение топлива
10. Системы теплоснабжения
11. Источники теплоты
12. Виды котельных установок
13. Состав котельной установки
14. Виды тепловых сетей
15. Прокладка тепловых сетей
16. Конструктивные элементы тепловых сетей
17. Способы присоединения тепловых сетей к потребителям
18. Определение теплотерь через ограждающие конструкции
19. Тепловые пункты
20. Требования, предъявляемые к системам отопления и составные элементы
21. Классификация систем отопления
22. Преимущества и недостатки различных видов теплоносителя
23. Применение и принцип действия системы отопления с естественной циркуляцией
24. Двухтрубная системы отопления с естественной циркуляцией с верхней разводкой
25. Расширительный бак в системах отопления
26. Применение и принцип действия системы отопления с искусственной циркуляцией

27. Схема однотрубной системы отопления с верхней разводкой с искусственной циркуляцией
28. Схема однотрубной системы отопления с нижней разводкой с искусственной циркуляцией (П-образные стояки)
29. Гидравлический расчет системы отопления
30. Виды отопительных приборов
31. Тепловой расчёт отопительных приборов
32. Паровое отопление
33. Воздушное отопление
34. Электрическое отопление
35. Состав и физические свойства воздуха
36. Понятие и назначение вентиляции
37. Классификация систем вентиляции
38. Принципиальные схемы системы вентиляции,
39. Поступление теплоты и влаги в помещение и их влияние на человека
40. Поступление паров и газов в помещение и их влияние на человека
41. Поступление пыли в помещение и их влияние на человека
42. Понятие воздухообмена и его расчёт по вредностям
43. Схемы организации воздухообмена
44. Естественная вентиляция
45. Системы вентиляции в жилых домах
46. Понятие аэрации
47. Аэрация под действием теплоты
48. Аэрация под действием ветра
49. Механическая вентиляция
50. Аэродинамический расчёт системы вентиляции
51. Газопроводы и газораспределительные сети
52. Виды коррозии газопроводов
53. Газорегуляторные пункты и установки
54. Устройство внутренних газовых сетей
55. Расчёт годового потребления газа

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».