Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 14:48:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

\

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
30 августа 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники»

Направление подготовки
08.03.01 «Строительство»

Профиль
«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:
доцент, к.т.н  В.А. Кузнецов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Промышленное и гражданское строительство», к.т.н.  А.Н. Зайцев

Цели освоения дисциплины

Основной **целью** дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляции 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 вентиляции 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.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники» относится к базовой части бока Б1 (Дисциплины (модули) Б1.1.25. основной образовательной программы бакалавриата.

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

- математика;
- физика;
- химия;
- архитектура;
- химия в строительстве;
- инженерные сооружения.

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**
ПК-1	Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования	**знать:** • нормативную базу в области инженерных изысканий **уметь:** • проектировать здания, сооружения, инженерные системы и оборудование **владеть:** • технологией проектирования деталей и конструкций с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов

ПК-2	Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	**знать:** • методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций **уметь:** • использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования **владеть:** • методами проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием
ПК-3	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять	**знать:** • техническую документацию, стандарты, технические условия и другие нормативные документы **уметь:** • разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-

	законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	конструкторские работы **владеть:** • навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-14	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения	**знать:** • методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования **уметь:** • использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования **владеть:** • методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

	экспериментов по заданным методикам	

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники» изучается в 6 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. 180 академических часа (из них 90 часа – самостоятельная работа студентов).

Подробно количество часов по темам содержания курса приведены в приложении 3.

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. 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

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 воздуховодов. 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 микроорганизмов. 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

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляции 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;
- индивидуальные консультации по выполнению использование текущего контроля в форме тестирования;
- защита курсовой работы.

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:

В 6 семестре:

Устный коллоквиум по всему курсу дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники»

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля , приведены в приложении 4.

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**
ПК-1	Знаниями по расчету инженерных систем и оборудования
ПК-2	Знаниями по методам проведения инженерных изысканий, по технологии проектирования инженерных систем
ПК-3	Навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Пк-14	Знаниями по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

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).

ПК-1 - Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: нормативную базу в области инженерных изысканий	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по нормативной базе	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по нормативной базе. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по нормативной базе, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по нормативной базе. Свободно оперирует приобретенными знаниями

		затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации		
уметь: выполнять расчеты инженерных систем и оборудования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты инженерных систем и оборудования зданий и сооружений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты конструкций зданий и сооружений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты конструкций зданий и сооружений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять расчеты конструкций зданий и сооружений. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности

владеть: принципами планировки и застройки населенных мест	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет принципами планировки и застройки населенных мест	Обучающийся владеет принципами планировки и застройки населенных мест в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет принципами планировки и застройки населенных мест, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет принципами планировки и застройки населенных мест, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
ПК-2 - владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования				

знать: методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования систем	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: критериев, факторов и показателей конкурентоспособности организации; механизмов изыскания и обеспечения конкурентных преимуществ организации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: критериев, факторов и показателей конкурентоспособности и организации; механизмов изыскания и обеспечения конкурентных преимуществ организации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: критериев, факторов и показателей конкурентоспособности организации; механизмов изыскания и обеспечения конкурентных преимуществ организации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: критериев, факторов и показателей конкуренто-способности организации; механизмов изыскания и обеспечения конкурентных преимуществ организации , свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительн	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать универсальные и специализиро	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать универсальные и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать универсальные и

ые комплексы и системы автоматизированного проектирования	ванные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	комплексы и системы автоматизированного проектирования	специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: методами проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием	Обучающийся владеет методами проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные	Обучающийся владеет методами проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием,но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,	Обучающийся в полном объеме владеет методами проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях	переносе умений на новые, нестандартные ситуации	сложности
ПК-3 - Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам				
знать: техническую документацию, стандарты, технические условия и другие нормативные документы	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Но допускаются незначительные ошибки, неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Свободно оперирует приобретенными знаниями

уметь: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию,	Обучающийся владеет в неполном объеме навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным	Обучающийся частично владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам,	Обучающийся в полном объеме владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам,

условиям и другим нормативным документам	стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	документам. Допускаются значительные ошибки	техническим условиям и другим нормативным документам. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности	техническим условиям и другим нормативным документам. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
ПК-14 - владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам				
знать: методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по методам и средствам физического и математического (компьютерного) моделирова-	Обучающийся демонстрирует неполное следующих знаний по методам и средствам физического и математического (компьютерного) моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по методам и средствам физического и математического (компьютерного) моделирования, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по методам и средствам физического и математического (компьютерного) моделирования. Свободно оперирует приобретенным

	ния	затруднения при аналитических операциях	неточности, затруднения при аналитических операциях	и знаниями
уметь: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при расчётах	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: выполнять расчеты с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности

			при расчётах	
владеть: методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Обучающийся владеет методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении экспериментов	Обучающийся в полном объеме владеет методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

Форма аттестации: экзамен, курсовая работа

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 «Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники».

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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности.
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.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная

1. Кувшинов Ю.Я. Основы обеспечения микроклимата зданий: Учебник. - М.: Изд-во АСВ, 2012. - 200 с..

2. Е.М. Авдолимов, В.А. Жила, Кузнецов В.А. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция. –М, Академия.-2014. -284с.

Дополнительная

1.СП 60.13130.2012 - Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-04-2003.-М.;МРР РФ, 2012.

2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.-М.;МРР РФ, 2012.

3.СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.М.;МРР РФ, 2012.

4.СП 89. 13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП 11-35-76.М.;МРР РФ, 2012.

5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.-М.;МРР РФ, 2012.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – лицензионные программы Лира-10.2; AutoCAD.

Наименование ресурса сети «Интернет» Электронный адрес ресурса

«Российское образование» - федеральный портал http://www.edu.ru/index.php

Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/

Электронная библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/

Федеральная университетская компьютерная сеть России http://www.runnet.ru/

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Натурные экспонаты оборудования и элементов систем ТГВ
2. Специализированная учебная лаборатория кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Ауд. **АВ2224,** которая оснащена: электронные весы ЕК-300i 1 шт.; набор мерных сосудов 1 комплект; термометры ртутные 5 шт.; статический плотномер для определения качества уплотнения грунта СГП-1М 1 шт.; пенетрометр грунтовой ПГ-1 1 шт.; динамический плотномер универсальный ДПУ-1У 1 шт.; шкаф сушильный учебный «электроприбор» 1 шт.; печь муфельная 1 шт.; комплект сит для грунтов КП-131 1 комплект; комплект сит для заполнителей 1 комплект; прибор компрессионный настольный ПКП-10 1 шт.; приспособление для водонасыщения грунтов перед компрессией ПВК 1 шт.; измеритель силы цифровой ИСЦ 1 шт.; весы электронные ПВм-3/15 1 шт.; Прибор стандартного уплотнения ПСУ 1шт.; баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М 1 шт.; пресс испытательный ПРГ262 «ВНИР» 1 шт.; Прибор Вика 5 шт.; Прибор для определения подвижности бетонной смеси 2 шт.; набор гирь 1 комплект; формы для кубиков 10х10х10 5 шт.; образцы строительных материалов.
3. Два специализированных учебных класса с презентационным и интерактивным оборудованием кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ауд. АВ2218 и АВ2224, оснащение **АВ2218:** Доска интерактивная Legamaster e-board, доска маркерная, экран для проектора, парты (45 посадочных мест); оснащение **АВ2224:** настенная доска, парты (20 посадочных мест), большой экран для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110, компьютеры в кол-ве 20 шт.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники».

Цель методических рекомендаций

- обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

9.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

9.1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

9.1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

9.2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

10.Методические рекомендации для преподавателя

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на лабораторных занятиях, с демонстрацией компьютерного выполнения расчетов.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **08.03.01 Строительство.**

Программу составил:
доцент, к.т.н В.А. Кузнецов

Программа утверждена на заседании кафедры “Промышленное и гражданское строительство ” «___» _____ 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к. т. н. /А.Н. Зайцев/

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
ОП (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: _Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- *показатель уровня сформированности компетенций;*
- *перечень оценочных средств по дисциплине*

Составители: доцент, к.т.н. В.А. Кузнецов

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«**Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники**»					
ФГОС ВО **08.03.01 «Строительство»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства***	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ- КА**				
ПК-1	**Способность** знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	**знать:** нормативную базу в области инженерных изысканий **уметь:** проектировать здания, сооружения, инженерные системы и оборудование планировки и застройки населенных мест **владеть:** принципами планировки и застройки населенных мест	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, компьютерное тестирование	Т, РТ	**Базовый уровень** - способен анализировать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий и сооружений. **Повышенный уровень** **-** способен использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.

ПК-2	**Способность** владения методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей конструкций, в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	**знать:** методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций **уметь:** использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования **владеть:** методами проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, контрольная работ	РТ К/Р	**Базовый уровень:** способен воспроизводить полученные знания в ходе текущего контроля по владению методами проведения инженерных изысканий, по технологии проектирования деталей и конструкций. **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

ПК-3	**Способность** проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	**знать:** техническую документацию, стандарты, технические условия и другие нормативные документы **уметь:** разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы **владеть:** навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, устный коллоквиум	РТК	**Базовый уровень** - способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений **Повышенный уровень** -способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию.

ПК-14	**Способность** владения методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведени экспериментов п заданным методикам	**знать:** методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования **уметь:** использовать универсальные и специализированные программно-вычислительны комплексы и системы автоматизированного проектирования **владеть:** методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения эксперимент по заданным методикам	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, курсовой проект	РТ П	**Базовый уровень:** -владеет навыками работы с основными научными категориями в рамках специальности; - осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности. **Повышенный уровень** -владеет методами и принципами приобретени использования и обновления профессиональны знаний; -владеет разными способами сбора, обработки и представления информации по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; - умеет применять системы автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС*
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Проект (курсовой) (П)	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 индивидуальных проектов

*)- Вопросы к зачёту приведены в Приложении 4

Приложение 3
к рабочей программе

Структура и содержание дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляции с основами теплотехники»
по направлению 08.03.01 «Строительство»,
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
(бакалавр)

№п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость в часах					Виды самостоятельной работы студента					Форма аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реферат	Конт. р.	Э	З
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***	***16***
1.	Основы теории теплообмена.	6		4	6		11								
2.	Микроклимат помещения.	6		4	6		11								
3.	Тепловлажностный и воздушный режимы помещений	6		4	5		12								
4.	Общие сведения об отоплении.	6		4	5		12								
5.	Общие сведения о теплоснабжении.	6		4	5		11								
6.	Общие сведения о вентиляции.	6		4	5		11								
7	Кондиционирование воздуха	6		6	6		11								
8	Охрана окружающей среды	6		6	6		11								
Итого за 6 семестр		**6**		**36**	**54**		**90**		+						**Э**

Приложение 4
к рабочей программе

Контроль промежуточных и итоговых знаний студента

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.

Темы курсовых работ:

1.Вентиляция спортивного комплекса
2.Проектирование системы вентиляции промышленного здания
3.Проектирование системы вентиляции промышленного здания
4.Вентиляция промышленного здания
5.Вентиляция промышленного здания. Воздушный баланс помещений.
6.Установка для улавливания паров ЛВЖ из природного газа методом абсорбции
7.Технология монтажа системы водяного отопления двадцати квартирного 5-и этажного жилого дома.
8.Монтаж системы отопления пятиэтажного жилого здания
9.Технология монтажа системы отопления пяти этажного жилого дома