



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАИ
О.С. Логунова

11.02.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ СИСТЕМ КЛИМАТИЗАЦИИ
ЗДАНИЙ***

Направление подготовки (специальность)
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Современные системы теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

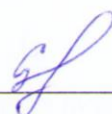
Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	1, 2
Семестр	2, 3

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

10.02.2022, протокол № 1

Зав. кафедрой  М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ


11.02.2022 г. протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук  Старкова Л.Г.

Рецензент:

технический директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук  Г.А. Павлова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование системы знаний по конструкциям, принципам действия, характерным особенностям современных систем отопления

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория и практика создания систем климатизации зданий входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин по программе бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика», «Механика жидкости и газа с основами гидравлики»; «Тепломассообменные процессы в тепловом оборудовании систем ТГВ», "Отопление".

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Энерго- и ресурсо сбережение в системах теплоснабжения и вентиляции

Основы моделирования теплового и воздушного режимов зданий

Энергоаудит систем обеспечения микроклимата зданий

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория и практика создания систем климатизации зданий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам, выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор, подготовку и анализ исходных данных
ПК-1.2	Выполняет разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем
ПК-2	Способен подготовить фрагменты схемных решений систем холодоснабжения, а также выполнить расчеты и осуществить выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения
ПК-2.1	Выполняет обобщение и анализ исходных данных, разработку вариантов, с их сравнительной оценкой. Выполняет проведение расчетов, необходимых для разработки объемно-планировочных решений систем холодоснабжения
ПК-2.2	Определяет технические требования к смежным системам, оформляет техническое задание для разработчиков смежных разделов проектной документации согласовывает с ними принятые решения и размеры оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 53,2 акад. часов;
- аудиторная – 48 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 91,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Основы систем инженерного оборудования высотных зданий								
1.1 Особенности проектирования высотных зданий. Выбор расчетных пара-метров наружного воздуха при проектировании инженерных систем высотных зданий. Требования к системам инженерного оборудования высотных зданий.	2	2		4		Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос. Выполнение расчетно-графической работы	ПК-1.1
Итого по разделу		2		4				
2. Раздел 2. Системы отопления высотных зданий								

2.1 Зонирование систем отопления высотных зданий. Типы систем отопления высотных зданий. Особенности вертикальных однотрубных систем отопления высотных зданий. Гидравлическая увязка стояков в однотрубных системах отопления. Балансировочные клапаны. Особенности вертикальных двухтрубных систем отопления высотных зданий. Гидравлическое регулирование двухтрубных систем отопления. Особенности установки балансировочных клапанов. Конструктивные особенности систем с поквартирной горизонтальной разводкой. Преимущество применения поквартирных систем отопления. Периметральная и лучевая схемы поквартирной разводки трубопроводов систем отопления.	2	8		6/4И		Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос. Выполнение расчетно-графической работы	ПК-1.2
Итого по разделу		8		6/4И				
3. Раздел 3. Оборудование тепловых пунктов								
3.1 Схемы присоединения систем отопления высотных зданий к тепловым сетям. Размещение тепловых пунктов в высотных зданиях. Каскадная схема размещения оборудования. Оборудование ЦТП. Резервирование	2	6		6/2,4И	1,2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами)	Фронтальный опрос. Выполнение расчетно-графической работы	ПК-1.2, ПК-1.1
Итого по разделу		6		6/2,4И	1,2			
4. Раздел 4. Регулирование потокораспределения систем отопления								

4.1 Устройства для регулирования. Терморегуляторы. Автоматические регуляторы перепада давления. Автоматические регуляторы расхода. Перепускные клапаны. Отключающие клапаны. Обеспечение гидравлической устойчивости систем	2	7		6/ЗИ	15	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами)	Фронтальный опрос. Выполнение расчетно-графической работы	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		7		6/ЗИ	15			
5. Раздел 5. Конструкция и характеристика регулирующих клапанов								
5.1 Двух- и трехходовые клапаны. Комбинированные клапаны. Пропускная способность клапана. Расходная характеристика клапана. Расчет и подбор регулирующих клапанов. Взаимовлияние	2	5		7/ЗИ	15	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами)	Фронтальный опрос. Выполнение расчетно-графической работы	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		5		7/ЗИ	15			
6. Раздел 6. Энергосбережение автоматизированных систем								
6.1 Экономический эффект от применения автоматизированных систем отопления. Коэффициент снижения теплопотребления. Совместный эффект энергосберегающих факторов	2	3		2	11,15	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами)	Фронтальный опрос. Выполнение расчетно-графической работы	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		3		2	11,15			
Итого за семестр		31		31/12,4И	42,35		зачёт	
Итого по дисциплине		31		31/12,4И	42,35		зачет, курсовой проект, экзамен	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Теория и практика современных систем отопления» следует осуществлять следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Соколов, Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учеб. пособие / Л.И. Соколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 604 с. - ISBN 978-5-9729-0322-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053274> (дата обращения: 09.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий : учебное пособие для вузов / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-5369-6. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149299> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Логунова, О. Я. Водяное отопление : учебное пособие / О. Я. Логунова, И. В. Зоря. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-5209-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136190> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-5215-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147311> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143117> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Яременко, С. А. Основы проектирования и функционирования систем обеспечения микроклимата зданий : монография / С. А. Яременко, М. Н. Жерлыкина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-0426-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168508> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

5. Короткова, Л. И. Теплозащита и отопление зданий : учебное пособие / Л. И. Короткова, Г. А. Павлова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 125 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=544.pdf&show=dcatalogues/1/1095618/544.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

в) Методические указания:

1. Короткова, Л. И. Теплозащита и отопление зданий : учебное пособие / Л. И. Короткова, Г. А. Павлова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 125 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=544.pdf&show=dcatalogues/1/1095618/544.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Короткова, Л. И. Отопление высотных зданий : учебно-методическое пособие [для вузов] / Л. И. Короткова, Ю. А. Морева, М. М. Суровцев ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-2061-3. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4325.pdf&show=dcatalogues/1/1542445/4325.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером); демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Теория и практика конструирования систем климатизации зданий» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

Примерные аудиторские практические работы (АПР):

АПР №1 «Определение расчетных параметров воздуха при проектировании системы вентиляции и кондиционирования жилого здания повышенной этажности» Используя индивидуальный проект здания повышенной этажности (16-20 этажей) современной конструкции и климатические данные п.8.2. [9] определить расчетные параметры и количество наружного воздуха для каждой квартиры дома, а также параметры внутреннего воздуха в помещениях.

АПР №2 «Выбор способа вентиляции здания»

Используя исходный материал и результаты расчетов АПР№1 выбрать самостоятельно прямоточную установку для приточной вентиляции помещений квартир дома, из вариантов : центральная или канальная (поквартирная), с охлаждением в кондиционере или без. Определить энергетические параметры процесса обработки санитарной нормы при точного воздуха. Оценить целесообразность установки теплоутилизатора.

АПР №3 «Выбор местно-центральной системы кондиционирования воздуха»

Используя материал п.8.4. [1] и результаты расчетов АПР№1-АПР№2 выбрать самостоятельно местно-центральную систему кондиционирования воздуха из вариантов: система « чиллер-фанкойлы» или VRF-система. Определить тип и холодильную мощность всех внутренних блоков выбранной системы. Для VRF-системы определить количество систем и мощность наружных блоков.

АПР №4 «Проектирование местно-центральной системы кондиционирования воздуха»

Используя результаты расчетов АПР№1-АПР№3 указать на плане этажа размещение блоков кондиционера и трассировку холодопроводов. Разработать полную линейную схему (принципиальную) системы с коммуникацией холодопроводов и оборудования. Чертежи выполнить с помощью условных графических обозначений согласно стандарта АВОК, на листах формата А3 с соблюдением правил оформления графических документов в СПДС.

АПР №5 «Подбор оборудования системы холодоснабжения»

Используя линейную схему и таблицы производителя подобрать диаметры холодопроводов и марки рефнетов(тройников). Указать их на схеме и планах, проверить на соблюдение допустимых расстояний. Определить длины холодопроводов и количество рефнетов, составить полную спецификацию оборудования системы.

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся тему курсового проекта с прилагаемым перечнем индивидуальных заданий для выбора исходных данных. Обучающийся

самостоятельно выбирает индивидуальное задание к курсовому проекту. Совпадение индивидуальных заданий к курсовому проекту у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение темы курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы и задания к курсовому проекту преподаватель рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет» и ее специальных разделов, что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерная тема и пример задания представлены в разделе «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам, выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных.	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Местные кондиционеры сплит-систем : назначение, классификация , основные достоинства и недостатки 2. Конструкция и область применения канальных кондиционеров сплит-системы с приточной вентиляцией. 3. Конструкции и область применения мультizonальных кондиционеров сплит-систем с изменяемым расходом хладагента (VRF-системы). 4. Системы жидкостного кондиционирования («чиллер-фанкойлы»). Устройство. основные элементы, режимы работы .Область применения. 5. Фанкойлы: назначение,устройство , основные виды. 6. Чиллеры : назначение. устройство, основные виды. 7. Принцип действия и классификация автономных кондиционеров моноблочного типа. 8. Конструкция и область применения шкафных и прецизионных кондиционеров. 9. Конструкции и классификация фильтров ,применяемых в СКВ. 10. Борьба с шумом в СКВ и ХС. 11. Виды и устройство автономных осушителей воздуха 12. Виды и устройство автономных увлажнителей воздуха
ПК-1.2	Выполняет работы по проектированию элементов и систем.	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет количества избыточной теплоты в помещениях с помощью программы Sunny Radiation. 2. Пример устройства системы кондиционирования помещения серверной. 3. Пример устройства системы кондиционирования жилого помещения. 4. Пример устройства системы кондиционирования помещения плавательного бассейна.

ПК-2: Способен подготовить фрагменты схемных решений систем холодоснабжения, а также выполнить расчеты и осуществить выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения		
ПК-2.1	Выполняет обобщение и анализ исходных данных, разработку вариантов ,с их сравнительной оценкой . Выполняет проведение расчетов, необходимых для разработки объемно-планировочных решений систем холодоснабжения	<p align="center">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Архитектурно- строительные требования к системам кондиционирования. 2. Выбор исходных параметров воздуха подаваемого в помещение. Определение расчетного количества воздуха подаваемого в помещение графо-аналитическим методом (с помощью луча процесса на I-D диаграмме влажного воздуха). Определение производительности кондиционера . 3. Много- и мультizonальные системы. Принцип устройства , общие признаки и различия, преимущества и недостатки относительно центральных и автономных систем. 4. Методика сравнения и выбора оптимальной системы климатизации здания. <p>Примерные практические задания для экзамена: Построить схему многозональной системы обработки воздуха на выбор преподавателя : <ol style="list-style-type: none"> 1. с зональными теплообменниками , 2. двухканальную, 3. с эжекционными доводчиками 4. «чиллер-фанкойлы» 5. VRF-система. описать ее основные энергетические характеристики, область применения, преимущества и недостатки.</p>
ПК-2.2	Определяет технические требования к смежным системам, оформляет техническое задание для разработчиков смежных разделов проектной документации согласовывает с ними принятые решения и размеры оборудования	<p>Тема курсового проекта: Разработка местно-центральной системы климатизации жилого дома повышенной этажности, согласно индивидуальных заданий, выбранных студентом самостоятельно. Выполнить сбор исходных данных и выполнить расчет системы холодоснабжения заданного объекта по методике расчета VRV-систем.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория и практика конструирования систем климатизации зданий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, экзамена и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе его написания обучающийся развивает навыки к проектной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать графо-аналитический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Показатели и критерии оценивания зачета

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.