



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиД
М.М. Суровцов

04.02.2025 г.

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
2025 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

15.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой

М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель

М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедр УиИС, канд. техн. наук

Л.Г. Старкова

Рецензент:

исполнительный директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук

Г.А. Павлова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Теория и практика конструирования систем климатизации зданий» является углубленное изучение теоретических основ и практических навыков разработки систем обеспечения комфортного или технологического микроклимата при строительстве современных зданий.

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:

Основы BIM-проектирования

Основы моделирования теплового и воздушного режимов зданий

Способы эффективной вентиляции зданий

Энергоаудит систем обеспечения микроклимата зданий

Теория и практика современных систем отопления

Энерго- и ресурсо сбережение в системах теплоснабжения и вентиляции

Специальные разделы прикладной теплотехники и гидроаэродинамики

Гидравлические режимы трубопроводных систем

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

Производственная - технологическая практика

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 – 6 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен, курсовой проект

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. Общие сведения о способах и оборудовании климатизации зданий								
1.1 Введение. Исторический обзор развития систем кондиционирования. Основные виды систем и оборудования для поддержания рас-четного микроклимата в зданиях . Классификация систем кондициони-рования воздуха по количеству зон и виду зданий .	2	4			10	Подготовка к лекциям. Поиск дополнительной информации по заданной теме	Фронтальный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
1.2 Комфортное, технологическое и кондиционирование воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воз-духа. Минимальный расход приточно-го воздуха.		4			6	Выполнение к4урсового проекта. Поиск дополнительной инфор-мации по заданной теме .	Фронтальный опрос проверка курсового проекта	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		8			16			
Итого за семестр		15			56,15		зачёт	
2. Основные решения по климатизации многофункциональных и многоэтажных зданий								
2.1 Много- и мультizonальные системы. Предпосылки создания. Принцип устройства , общие признаки и различия,	3	2		2	6	Выполнение курсового проекта. Поиск дополнительной инфор-мации по заданной теме	Фронтальный опрос; проверка курсового проекта	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2

преимущества и недостатки относительно центральных и местных систем. Методика сравнения и выбора оптимальной системы								
2.2 Виды и схемы мультизональных систем: VRF-системы; «чиллер-фанкойлы», с эжекционными доводчиками	3	6		6	8,95	Подготовка к лекциям. Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос.	ПК-2.1, ПК-1.2
Итого по разделу		8		8	14,95			
3. Схемы и устройство системы вентиляции и кондиционирования здания повышенной этажности.								
3.1 Разработка схемы климатизации здания с помощью VRF-системы	3			14	15	выполнение курсового проекта	проверка курсового проекта	ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу				14	15			
4. Способы регулирования влажности воздуха .								
4.1 Способы доувлажнения воздуха местными и местно-центральными системами. Способы осушки воздуха местными и мини-центральными (канальными) системами.	3	3			5	Подготовка к лекциям. Поиск дополнительной информации по заданной теме	Фронтальный опрос	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-1.2
Итого по разделу		3			5			
Итого за семестр		11		22	34,95		экзамен, кп	
5. Основы теории современных холодильных машинах. Классификация и основные типы кондиционеров в зависимости от устройства холодильной машины.								
5.1 Основные процессы и оборудование компрессионного холодильного цикла. Р-I диаграмма процессов холодильного цикла.	2	2			20,15			ПК-2.1
5.2 Классификация кондиционеров по устройству холодильной машины. Местные и канальные кондиционеры сплит-систем. Устройство, область применения, достоинства и недостатки.		3			10			ПК-2.1
5.3 Моноблочные кондиционеры местного и центрального типа. Прецизионные кондиционеры.		2			10			ПК-2.1

Итого по разделу		7			40,15			
Итого за семестр		15			56,15		зачёт	
6. Итоговый контроль								
6.1 Итоговый контроль	3					Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		11		22	34,95		экзамен, кп	
Итого по дисциплине		26		22	91,1		зачет, экзамен, курсовой проект	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентного 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 конструирования систем климатизации зданий» 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).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий.

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).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных средств.

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

а) Основная литература:

1. Дячек П.И., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : Учеб. пособие. / П.И. Дячек - М. : Издательство АСВ, 2017. - 676 с. - ISBN 978-5-4323-0237-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302373.html> (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа : по подписке.

2. Зеликов, В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс] / В.В. Зеликов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 624 с. - ISBN 978-5-9729-0037-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/520726> (дата обращения: 22.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов ; ИГЭУ. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 528 с. - ISBN 978-5-9729-0345-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053294> (дата обращения: 22.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Краснов, В. И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / В.И. Краснов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004299-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071615> (дата обращения: 22.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Кувшинов Ю.Я., Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий / Кувшинов Ю.Я. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 320 с. - ISBN 978-5-93093-760 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093760.html> (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа : по подписке.

4.4. Ананьев, В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / В. А. Ананьев, Л. Н. Балеева, В. П. Мурашко. - М. : Евроклимат , 2008. - 503 с.

в) Методические указания:

1. Аверкин А.Г., Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" : Учебное пособие / Аверкин А.Г. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 126 с. - ISBN 978-5-93093-199-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931992.html> (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа : по подписке.

2.3. Старкова, Л.Г. Испытание автономного кондиционера : методические указания к лабораторной работе / Л.Г. Старкова. - Магнитогорск: Изд-во МГТУ, 2014. – 18с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

Примерные аудиторные 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.

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.	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену 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 прецезионных 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 разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену 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	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену: 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. Примерные практические задания для экзамена: Построить схему многозональной системы обработки воздуха на выбор преподавателя : 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.
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	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.

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория и практика создания 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 зачета:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены не менее чем на 50%, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

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.