



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

О.С. Логунова

«11» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

Направление подготовки

08.03.01 «Строительство»

Профиль программы

Теплогазоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт
Кафедра
Курс

строительства, архитектуры и искусства
управления недвижимостью и инженерных систем
5

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015 №201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление недвижимостью и инженерные системы» «11» сентября 2018 г., протокол № 2

Зав. кафедрой  Г.В. Кобельков

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол № 1

Председатель  О.С. Логунова

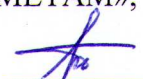
Рабочая программа составлена:

доцент каф. УНиИС, к.т.н., доцент

 Л.Г. Старкова

Рецензент:

технический директор ООО «МЕТАМ», к.т.н., доцент

 Г.А. Павлова

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» является изучение теоретических основ и практических навыков проектирования и подбора установок кондиционирования воздуха при строительстве современных зданий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1. В.13 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин:

- математика;
- информатика;
- начертательная геометрия и компьютерная графика;
- теплообменные процессы в тепловом оборудовании систем ТГВ;
- отопление;
- вентиляция;
- теплоснабжение.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» необходимы при дальнейшем изучении таких дисциплин, «Использование нетрадиционных источников энергии», «Энергосбережение в системах ТГСВ» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 – обладает знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	
Знать	- основные понятия и определения; - нормативную базу в области инженерных изысканий и проектирования систем кондиционирования; - основы расчета и оптимизации энергопотребления
Уметь	- применять принципы проектирования систем кондиционирования зданий, и подбора оборудования; - выполнять и анализировать графическое построение процессов обработки воздуха в кондиционере
Владеть	- навыками проектирования систем кондиционирования зданий; - навыками подбора оборудования, составления схем компоновки кондиционеров; - навыками составления заявок на изготовление оборудования
ПК-4 – обладает способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности обработки воздуха в центральных кондиционерах; - методы анализа энергетических показателей центральных кондиционеров
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - участвовать в проектировании и изыскании объектов систем кондиционирования воздуха; - подготавливать отчеты о проведении изысканий; - выбирать оптимальные варианты
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - графоаналитическим методом расчета эффективности СКВ; - навыками по составлению схем компоновки и вычерчивания основных узлов установки КВ

4 Структура и содержание дисциплины

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

- контактная работа – 14,4 акад. часов:
 - аудиторная – 10 акад. часов;
 - внеаудиторная – 4,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 156,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	5							
1.1. Введение. Назначение, и основные задачи кондиционирования воздуха. Определение основных процессов и понятий. Процессы тепловлажностной обработки воздуха. Структурная схема систем кондиционирования воздуха.	5	1	0	0	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Фронтальный опрос	ПК-1 - зув
1.2 Комфортное, технологическое и комфортно-технологическое кондиционирование воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточного воздуха. Понятие обеспеченности па-	5	0	0	2	20	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Фронтальный опрос Курсовой проект	ПК-1 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
раметров в кондиционируемых помещениях.								
Итого по разделу		1	0	2	30			
2.Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	5							ПК-1 - зув
2.1.Понятие о поверхностных и контактных аппаратах для тепловлажностной обработки воздуха в установках и системах кондиционирования. Процессы изменения состояния воздуха при обработке в поверхностных теплообменниках	5	1	0	0	10	Выполнение практических работ АПР, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Проверка практического задания	ПК-1 - зув
2.2.Процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой. Увлажнение воздуха паром. Процессы изменения состояния воздуха при его	5	1	0	0	10	Выполнение практических работ АПР, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Проверка практического задания	ПК-1 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
контакте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами.								
Итого по разделу	5	2	0	0	20			
3. Схемы и устройство систем кондиционирования.	5					Выполнение практических работ АПР, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Проверка практического задания	ПК-1 – зув ПК-4 – зув
3.1. Классификация СКВ по признакам конструктивного и технологического характера. Центральные и местные СКВ. Основные функциональные секции кондиционеров. Однозональные и многозональные центральные системы и местно-центральные системы. Системы приточные и с применением рециркуляции. Рекомендации по выбору СКВ.	5	1	0	0	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Курсовой проект	ПК-1 – зув ПК-4 – зув
3.2. Построение процессов обработки воздуха в кондиционере на I-D диаграмме	5	0	0	2 2И	30		Курсовой проект	ПК-4 – зув
Итого по разделу	5	1	0	2 2И	40			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
4. Круглогодичный режим работы систем кондиционирования воздуха	5							
4.1.Способы представления характеристик наружного климата для анализа круглогодичного режима работы систем кондиционирования воздуха. Оценка тепло-холодопотребления системами кондиционирования воздуха.	5	0	0	0,5	20	Выполнение практических работ АПР, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Проверка практического задания	ПК-4 – зув
4.2. Компоновка установки кондиционирования воздуха	5		0	0,5	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Курсовой проект	ПК-4 – зув
Итого по разделу	5	2	0	1	30			
5. Системы холодоснабжения.								
5.1. Основные сведения о естественных и искусственных источниках холода. Применение артезианской воды и природного льда для охлаждения воздуха.	5	0	0	0	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энцикло-	Фронтальный опрос	ПК-1 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						педиями).		
5.2. Искусственное получение холода. P-S диаграмма двухфазного перехода хладагента. Понятие холодильного цикла и холодильной машины. Парокомпрессионные холодильные машины, их принцип действия и основные элементы. Холодильный коэффициент	5	0	0	0,5	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Фронтальный опрос	ПК-1 – зув
5.3. Холодильные агенты, их характеристика, требования к ним. Основные проблемы использования фреонов. Поиск идеального хладагента	5	0	0	0,5	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Фронтальный опрос	ПК-1 – зув
5.4. Теплонасосный цикл холодильной машины.	5	0	0	0	6,9	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Фронтальный опрос	ПК-1 – зув
Итого по разделу		0	0	1	36,9			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по курсу		4	0	6 2И	156,9		Экзамен	ПК-1 ПК-4 зув

5 Образовательные и информационные 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 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение 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 рефлекссию.

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

Примерная структура и содержание раздела:

По дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение 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 СКВ» Используя материал п.8.4. [1] и данные п.8.2. [9] определить расчетные параметры наружного воздуха для населенного пункта . указанного в индивидуальном задании и внутреннего воздуха в помещении.

АПР №2 «Построение процессов обработки воздуха в СКВ на i-d диаграмме»

Используя материал п.8.4.[1] и результаты расчетов АПР№6 построить процессы обработки воздуха в СКВ по прямоточной и схемам с 1-й и 2-й рециркуляцией для холодного и теплого периодов. согласно индивидуального задания. Определить энергетические параметры процессов ТВО.

АПР №3 «Выбор технологической схемы обработки воздуха в кондиционере»

Используя материал п.8.4. [1] и результаты расчетов АПР№6-АПР№11 составить сводную сравнения энергетических характеристик при различных вариантах обработки воздуха в СКВ при круглогодичной работе. Определить наименее энергозатратную схему.

АПР №4 «Выбор схемы компоновки секций кондиционера»

Используя материал п.8.4. [1] и результаты расчетов АПР№6-АПР№12 разработать схему компоновки секций кондиционера для круглогодичной работы с помощью условных графических обозначений согласно стандарта АВОК. Схему выполнить на листе формата А4 с соблюдением правил оформления графических документов в СПДС.

АПР №5 «Подбор холодильной машины »

Используя материал п.8.4. [1] и результаты расчетов подобрать для кондиционера источник холодоснабжения . определить его основные технические характеристики.

Курсовой проект 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», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе выполнения курсового проекта 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.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформ-

ления».

Примерная тема и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 – обладает знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест		
Знать	Основные понятия и определения, нормативную базу в области инженерных изысканий и проектирования систем кондиционирования. -основы расчета и оптимизации энергопотребления.	Теоретические вопросы: <ol style="list-style-type: none">1. Микроклимат и основные его параметры. Понятие комфортного микроклимата.2. Понятие о кондиционировании воздуха и системах кондиционирования воздуха (СКВ). Виды и основные задачи СКВ.3. Основные процессы термовлажностной обработки воздуха в СКВ. Основные виды теплообменников используемых для термовлажностной обработки воздуха.4. Основные характеристики влажного воздуха (температура , относительная влажность, парциальное давление водяных паров, и расчетные формулы для их определения. I-D диаграмма влажного воздуха.5. Обработка воздуха водой и паром. Модель процесса. Изображение основных процессов на I-D диаграмме влажного воздуха.6. Обработка воздуха в поверхностных теплообменниках. Модель процесса. Изображение основных процессов на I-D диаграмме влажного воздуха.7. Понятие холодильного цикла с использованием фазовых переходов жидкости. LgP-I диаграмма жидкости. Основные процессы холодильного цикла и их изображение на LgP-I диаграмма жидкости.8. Схема работы парокомпрессионной холодильной машины. Основные элементы и рабочие параметры цикла.9. Энергетическая оценка эффективности цикла холодильной машины.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Способы ее повышения.</p> <p>10. Работа холодильной машины в режиме теплового насоса.</p> <p>11. Понятие и основные виды хладагентов применяемых в парокомпрессионных паровых машинах. Физические характеристики и основные требования, предъявляемые к хладагентам.</p> <p>12. Поиск новых хладагентов. Основные проблемы и направления.</p> <p>13. Адсорбционные холодильные машины: область применения, принцип работы (схема), виды хладагентов и оборудования.</p> <p>14. Термоэлектрические холодильные машины: область применения, принцип работы (схема), виды хладагентов и оборудования.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты параметров состояния влажного воздуха, - подбирать оборудование, - выполнять и анализировать графическое построение процессов обработки воздуха в кондиционере. 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>1.1. Воздух имеет параметры $t_c = 18 \text{ }^\circ\text{C}$, $\varphi = 40\%$. Определить температуру "точки росы" и температуру мокрого термометра.</p> <p>1.2. В результате замеров, произведенных с помощью психрометра, получены следующие значения температур: $t_c = 22 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_m = 18 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить остальные параметры воздуха (φ, l, d, t_p, P_n).</p> <p>1.3. Воздух внутри помещения имеет $t_c = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_p = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить остальные параметры влажного воздуха (φ, l, d, t_m, P_n).</p> <p>1.4. 2 кг воздуха ($\varphi = 50\%$, $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$) смешивается с 8 кг воздуха ($t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, $d = 1 \text{ г/кг}$). Определить параметры смешанного воздуха $t_{см}$ и $\varphi_{см}$.</p> <p>1.5. Воздух с параметрами $t_{c1} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$, $l_1 = 15 \text{ кДж/кг}$ смешивается с воздухом, имеющим параметры $t_{c2} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$, $\varphi_2 = 90\%$. Определить параметры смеси, если воздуха в точке 2 в два раза больше, чем в точке 1.</p> <p>1.6. Найти влагосодержание влажного воздуха при $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, $\varphi = 50\%$, и барометрическом давлении 740 мм рт. ст. аналитическим методом и определить ошибку при расчете этого влагосодержания с помощью l-d-диаграммы, построенной для $P_6 = 760 \text{ мм рт. ст.}$ (см. рис. 1.2).</p> <p>1.7. Могут ли температура мокрого термометра и температура точки росы воздуха быть равны друг другу?</p>
Владеть	Практическими навыками проектирования систем кондиционирования зданий, подбора оборудования, составления схем компоновки кондиционеров, составления заявок на изготовление оборудования	<p>Тема курсового проекта: Расчет и компоновка центрального кондиционера технологического назначения согласно индивидуальных заданий указанных в [8.3.1].</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 – обладает способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности		
Знать	<p>- основные закономерности обработки воздуха в центральных кондиционерах;</p> <p>-методы анализа их энергетических показателей</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <p>15. 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 .</p> <p>16. Технологическая схема обработки воздуха. Основные виды, цели и задачи при выборе расчетной схемы.</p> <p>17. Классификация и конструкции центральных кондиционеров. Область применения и условия эксплуатации эксплуатации центральных кондиционеров.</p> <p>18. Основные секции центральных кондиционеров. Примеры компоновки центральных кондиционеров в помощью условных графических изображений.</p>
Уметь	<p>- участвовать в проектировании и изыскании объектов систем кондиционирования воздуха,</p> <p>- подготавливать отчеты о проведении изысканий, выбирать оптимальные варианты</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>19. Построить прямоточную схему обработки воздуха : построение ее на I-D диаграмме , определить основные энергетические характеристики, область применения.</p> <p>20. Построить схему обработки воздуха с первой рециркуляцией: построение точки смеси и схемы на I-D диаграмме, определить основные энергетические характеристики, область применения.</p> <p>21. Построить схему воздуха со второй рециркуляцией, построение точки смеси и схемы на I-D диаграмме, основные энергетические характеристики, область применения.</p> <p>22. Построить схему обработки воздуха с первой и второй рециркуляциями: построение точек смеси и схемы на I-D диаграмме, основные энергетические</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		характеристики, область применения.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - графоаналитическим методом расчета эффективности СКВ; -навыками по составлению схем компоновки и вычерчивания основных узлов установки КВ. 	<p>Тема курсового проекта: Расчет и компоновка центрального кондиционера технологического назначения согласно индивидуальных заданий указанных в [8.3.1].</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме 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.

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.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень рекомендуемой литературы

а) Основная литература

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, 2007. - 126 с. - ISBN 978-5-93093-199-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931992.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. 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: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Хрусталева Б.М., Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б. М. Хрусталева. - 3-е издание исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 784 с. - ISBN 978-5-93093-394-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933944.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

4. 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.com/catalog/product/520726> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. 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: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Гридневская, Л.В. Центральные кондиционеры. Часть 1. Основы построения процессов обработки воздуха в центральных кондиционерах: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Л.В. Гридневская, Л.Г. Старкова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 33 с.: ил. – Текст: непосредственный.

2. Гридневская, Л.В. Центральные кондиционеры. Часть 2. Расчет основного оборудования центральных кондиционеров: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Л.В. Гридневская, Л.Г. Старкова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 29 с.: ил. – Текст: непосредственный.

3. Старкова, Л.Г. Испытание автономного кондиционера : методические указания к лабораторной работе / Л.Г. Старкова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2014. – 18 с.: ил. – Текст: непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	ПО свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
MS Windows 10 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Adobe Reader	свободно распространяемое	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
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инженерии	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	http://www.springer.com/references

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером) Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитория для проведения практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стенд учебный с типовым комплектом оборудования «Кондиционер сплит-системы», технические каталоги фирм – производителей центральных кондиционеров, раздаточный материал в виде методических указаний
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, шкафы, инструменты и станок для обслуживания учебного оборудования