

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Современные системы климатизации зданий»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

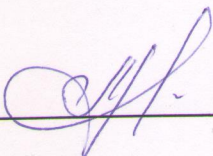
Квалификация выпускника бакалавр

Срок освоения образовательной программы 4 года / 4 года и 11 м.

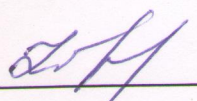
Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

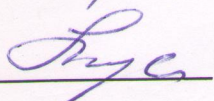
Автор программы

 / Жерлыкина М. Н. /

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

 / Драпалюк Н. А. /

Руководитель ОПОП

 / Мелькумов В. Н. /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- изучение технологии климатизации зданий;
- обоснование выбора наиболее целесообразных технологических схем кондиционирования воздуха и холодоснабжения;
- получение знаний о методах и принципиальных схемах функционирования систем климатизации жилых, общественных и промышленных зданий.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить современные методы расчета технических показателей систем климатизации зданий;
- освоить процессы холодоснабжения;
- рассмотреть оборудование холодильных машин;
- изучить особенности устройства, регулирования работы и эксплуатации системы климатизации зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные системы климатизации зданий» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные системы климатизации зданий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции зданий, сооружений, населённых мест

ПК-6 - Способен выполнять и организовывать авторский надзор по проектным решениям систем ТГВ

ПК-4 - Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, реконструкции систем ТГВ, разрабатывать и внедрять мероприятия по ресурсо- и энергосбережению

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать: - основные направления и перспективы развития систем теплогасоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения, электроснабжения зданий, сооружений и населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - классификацию систем кондиционирования воздуха, назначение и

	<p>конструктивные особенности СКВ, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования; законы, понятия, характеристики теплообмена в аппаратах СКВ.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать типовые схемные решения систем теплогасоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения и электроснабжения зданий, населенных мест и городов; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений; - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе кондиционирования воздуха; <p>определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное исходя из требований энергосбережения; - использовать ПЭВМ для решения задач СКВ.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине; <p>навыками выполнения графических разработок при проектировании СКВ (эскизы, схемы, чертежи).</p>
ПК-6	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые при проектировании систем кондиционирования воздуха, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать своевременное решение всех технических вопросов по проектной и разработанной на её основе рабочей документации, возникающих в процессе строительства; - решать вопросы, связанные с внесением изменений в рабочую документацию и (или)

	<p>проектную документацию, необходимость которых выявилась в процессе строительства, в объеме, порядке и сроки, установленные договором подряда на выполнение проектных и изыскательских работ или дополнительным соглашением к этому договору.</p>
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля за соответствием выполнения строительно-монтажных работ проектной и разработанной на её основе рабочей документации
ПК-4	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технология их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охрана труда, выполнение работ в экстремальных условиях; - основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обосновано выбирать методы их выполнения, определить объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, разрабатывать технологические карты строительного процесса, оформлять производственные задания бригадам (рабочим), осуществлять контроль и приемку работ. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные системы климатизации зданий» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	126	126
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические основы кондиционирования воздуха.	Процессы изменения состояния воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха (СКВ). Теоретические основы технологии получения холода.	4	4	8	16
2	Основы получения холода.	Физические основы получения	4	4	8	16

		низких температур. Рабочие вещества холодильных машин: свойства рабочих веществ, диаграмма состояния рабочих веществ.				
3	Процессы и циклы паровых компрессионных холодильных машин.	Теоретические процессы и циклы паровых компрессионных холодильных машин. Действительные процессы паровых компрессионных холодильных машин: анализ действительного цикла холодильной машины; тепловой расчет и выбор одноступенчатого холодильного компрессора; влияние температур цикла на работу (холодопроизводительность) холодильных машин.	4	4	8	16
4	Принцип действия и устройство основных типов холодильных машин.	Классификация холодильных машин. Паровые компрессионные холодильные машины. Пароэжекторные холодильные машины. Абсорбционные холодильные машины. Газовые холодильные машины. Термоэлектрические холодильные машины.	4	4	8	16
5	Оборудование парокомпрессионных холодильных машин.	Компрессоры паровых компрессионных холодильных машин. Поршневые компрессоры. Винтовые и центробежные компрессоры. Теплообменные аппараты холодильных машин. Вспомогательная арматура холодильных машин.	4	4	8	16
6	Системы холодоснабжения.	Классификация систем холодоснабжения. Системы охлаждения. Особенности устройства хладоновых систем охлаждения. Системы отвода теплоты конденсации. Устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с поршневыми компрессорами. Устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с центробежными компрессорами. Устройство и принцип действия	4	4	8	16

		системы холодоснабжения на основе холодильных машин с винтовыми компрессорами.				
7	Регулирование работы холодильных машин.	Характеристики холодильных машин. Регулирование холодопроизводительности. Способы регулирования работы холодильной машины. Автоматизация и защита холодильных машин.	4	4	8	16
8	Эксплуатация систем холодоснабжения.	Подготовка холодильной машины к работе. Пуск и остановка холодильной машины. Обеспечение и контроль оптимального режима работы холодильной машины. Техническое обслуживание холодильной машины: выпуск воздуха из хладоновой системы; добавление (удаление) хладона; добавление и смена масла. Влияние примесей в хладагенте на работу холодильной машины.	4	4	8	16
9	Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.	Теоретические процессы и циклы паровых компрессионных холодильных машин. Действительные процессы паровых компрессионных холодильных машин: анализ действительного цикла холодильной машины; тепловой расчет и выбор одноступенчатого холодильного компрессора; влияние температур цикла на работу (холодопроизводительность) холодильных машин.	4	4	8	16
Итого			36	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические основы кондиционирования воздуха.	Процессы изменения состояния воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха (СКВ). Теоретические основы технологии получения холода.	2	-	14	16
2	Основы получения холода.	Физические основы получения низких температур. Рабочие вещества холодильных машин: свойства рабочих веществ, диаграмма состояния рабочих веществ.	2	-	14	16

3	Процессы и циклы паровых компрессионных холодильных машин.	Теоретические процессы и циклы паровых компрессионных холодильных машин. Действительные процессы паровых компрессионных холодильных машин: анализ действительного цикла холодильной машины; тепловой расчет и выбор одноступенчатого холодильного компрессора; влияние температур цикла на работу (холодопроизводительность) холодильных машин.	2	-	14	16
4	Принцип действия и устройство основных типов холодильных машин.	Классификация холодильных машин. Паровые компрессионные холодильные машины. Пароэжекторные холодильные машины. Абсорбционные холодильные машины. Газовые холодильные машины. Термоэлектрические холодильные машины.	-	-	14	14
5	Оборудование пароконпрессионных холодильных машин.	Компрессоры паровых компрессионных холодильных машин. Поршневые компрессоры. Винтовые и центробежные компрессоры. Теплообменные аппараты холодильных машин. Вспомогательная арматура холодильных машин.	-	-	14	14
6	Системы холодоснабжения.	Классификация систем холодоснабжения. Системы охлаждения. Особенности устройства хладоновых систем охлаждения. Системы отвода теплоты конденсации. Устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с поршневыми компрессорами. Устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с центробежными компрессорами. Устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с винтовыми компрессорами.	-	2	14	16
7	Регулирование работы холодильных машин.	Характеристики холодильных машин. Регулирование	-	2	14	16

		холодопроизводительности. Способы регулирования работы холодильной машины. Автоматизация и защита холодильных машин.				
8	Эксплуатация систем холодоснабжения.	Подготовка холодильной машины к работе. Пуск и остановка холодильной машины. Обеспечение и контроль оптимального режима работы холодильной машины. Техническое обслуживание холодильной машины: выпуск воздуха из хладоновой системы; добавление (удаление) хладагента; добавление и смена масла. Влияние примесей в хладагенте на работу холодильной машины.	-	2	14	16
9	Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.	Теоретические процессы и циклы паровых компрессионных холодильных машин. Действительные процессы паровых компрессионных холодильных машин: анализ действительного цикла холодильной машины; тепловой расчет и выбор одноступенчатого холодильного компрессора; влияние температур цикла на работу (холодопроизводительность) холодильных машин.	-	2	14	16
Итого			6	8	126	140

5.2 Перечень тем практических занятий

1. Построение процессов системы кондиционирования воздуха на $J-d$ – диаграмме влажного воздуха в тёплый и холодный период года. Построение цикла одноступенчатой холодильной установки на $\lg P-i$ диаграмме.

2. Построение в T-S – координатах теоретического цикла: в области влажного пара с переохлаждением конденсата; со сжатием в области перегретого пара.

3. Тепловой расчет и выбор одноступенчатого холодильного компрессора; влияние температур цикла на работу (холодопроизводительность) холодильных машин.

4. Построение цикла парожетторной холодильной машины в T-S – координатах. Расчет кратности циркуляции (удельного расхода) пара, теплового баланса холодильной машины, теплового и холодильного коэффициента.

5. Расчет характеристик и подбор компрессоров паровых компрессионных машин. Маркировка компрессоров.

6. Тепловой баланс устройства для охлаждения оборотной воды системы отвода теплоты конденсации.

7. Расчет и построение характеристики холодильной машины.

8. Пусконаладочные работы холодильной машины.

9. Подбор чиллера. Подбор фреонового поверхностного воздухоохладителя прямого расширения и компрессорно-конденсаторного блока. Подбор насоса, аккумулирующего и расширительного бака

5.3 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.4 Тематика семинарских занятий

Не предусмотрено учебным планом

5.5 Перечень тем для самостоятельного изучения

1. Опишите процессы изменения состояния воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха.

2. Назовите физические основы получения низких температур.

3. Расскажите о рабочих веществах холодильных машин: свойства рабочих веществ.

4. Прокомментируйте диаграмму состояния рабочих веществ холодильных машин.

5. Расскажите о теоретических процессах и циклах паровых компрессионных холодильных машин.

6. Что такое действительные процессы паровых компрессионных холодильных машин?

7. Проанализируйте действительного цикла холодильной машины.

8. Приведите алгоритм теплового расчета и выбора одноступенчатого холодильного компрессора.

9. Расскажите о влиянии температур цикла на работу (холодопроизводительность) холодильных машин.

10. Классифицируйте холодильные машины.

11. Расскажите о паровых компрессионных холодильных машинах.

12. Расскажите о пароэжекторных холодильных машинах.

13. Расскажите об абсорбционных холодильных машинах.

14. Расскажите о газовых холодильных машинах.

15. Расскажите о термоэлектрических холодильных машинах.

16. Расскажите о компрессорах паровых компрессионных холодильных машин.

17. Расскажите о поршневых компрессорах холодильных машин.

18. Расскажите о винтовых компрессорах холодильных машин.

19. Расскажите о центробежных компрессорах холодильных машин.

20. Расскажите о теплообменных аппаратах холодильных машин.
21. Расскажите о вспомогательной арматуре холодильных машин.
22. Классифицируйте системы холодоснабжения.
23. Что такое система охлаждения?
24. Назовите особенности устройства хладоновых систем охлаждения.
25. Расскажите о системы отвода теплоты конденсации.
26. Объясните устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с поршневыми компрессорами.
27. Объясните устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с центробежными компрессорами.
28. Объясните устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с винтовыми компрессорами.
29. Назовите характеристики холодильных машин.
30. Объясните, в чём заключаются способы регулирования холодопроизводительности.
31. Представьте алгоритм автоматизация холодильных машин.
32. В чём заключается защита холодильных машин?
33. Расскажите о подготовке холодильной машины к работе.
34. Представьте алгоритм пуска и остановки холодильной машины.
35. В чём заключается обеспечение и контроль оптимального режима работы холодильной машины?
36. Каким образом осуществляется выпуск воздуха из хладоновой системы?
37. Объясните принцип добавления (удаления) хладона в системе холодоснабжения.
38. Каким образом и с какой целью осуществляется добавление и смена масла в системе холодоснабжения.
39. Расскажите о влиянии примесей в хладагенте на работу холодильной машины.
40. Назовите конструктивные и функциональные особенности чиллеров и фанкойлов.
41. В чём заключаются технико-экономические аспекты использования систем кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами?
42. В чём заключаются экологические аспекты использования систем кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами?
43. Опишите оборудование гидравлических контуров системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.
44. Представьте оборудование насосных станций, их конструктивные особенности и принцип действия.
45. Приведите принципиальную схему насосной установки системы холодоснабжения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсовой работы: «Проектирование системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами для общественного здания»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

1. Расчетные параметры наружного воздуха.
2. Расчетные параметры внутреннего воздуха.
3. Расчет потоков вредных выделений в помещениях.
4. Организация воздухообмена и воздухораспределение в помещениях.
5. Построение на $i-d$ – диаграмме процессов изменения состояния воздуха.
6. Выбор типоразмера фанкойла, в том числе расчет уровня звукового давления в расчетной точке.
7. Расчет и подбор регулирующего клапана для фанкойла.
8. Подбор чиллера.
9. Расчет температурных деформаций трубопроводов системы тепло-холодоснабжения фанкойлов.
10. Гидравлический расчет трубопроводов системы тепло-холодоснабжения фанкойлов.
11. Расчет и подбор оборудования гидравлического контура: циркуляционный насос, аккумулирующий бак, расширительный бак и предохранительный клапан.
12. Подбор насосной станции.
13. Определение значений температуры наружного воздуха, при которой следует переключать режимы работы системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами при круглогодичном режиме работы.
14. Выбор параметров теплоносителя в системе теплоснабжения фанкойлов и определение расхода теплоносителя.
15. Поверочный расчет теплообменников фанкойлов для режима отопления.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать: - основные направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения, электроснабжения зданий, сооружений и населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - классификацию систем кондиционирования воздуха, назначение и конструктивные особенности СКВ, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования; законы, понятия, характеристики теплообмена в аппаратах СКВ.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: - выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения и электроснабжения зданий, населенных мест и городов; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений; - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе кондиционирования воздуха; определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное исходя из требований энергосбережения; - использовать ПЭВМ для решения задач СКВ.	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>- графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине; навыками выполнения графических разработок при проектировании СКВ (эскизы, схемы, чертежи).</p>			
ПК-6	<p>знать:</p> <p>- требования, предъявляемые при проектировании систем кондиционирования воздуха, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП.</p>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>уметь:</p> <p>- принимать своевременное решение всех технических вопросов по проектной и разработанной на её основе рабочей документации, возникающих в процессе строительства;</p> <p>- решать вопросы, связанные с внесением изменений в рабочую документацию и (или) проектную документацию, необходимость которых выявилась в процессе строительства, в объёме, порядке и сроки, установленные договором подряда на выполнение проектных и изыскательских работ или дополнительным соглашением к этому договору.</p>	<p>Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>владеть:</p> <p>- методами контроля за соответствием выполнения строительно-монтажных работ проектной и разработанной на её основе рабочей документации</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-4	<p>знать:</p> <p>- основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технология их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охрана труда, выполнение работ в экстремальных условиях;</p>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	- основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач.			
	уметь: - устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обосновано выбирать методы их выполнения, определить объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, разрабатывать технологические карты строительного процесса, оформлять производственные задания бригадам (рабочим), осуществлять контроль и приемку работ.	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать: - основные направления и перспективы развития систем теплогасоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения, электроснабжения зданий, сооружений и населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию систем кондиционирования воздуха, назначение и конструктивные особенности СКВ, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования; законы, понятия, характеристики теплообмена в аппаратах СКВ. 					
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать типовые схемные решения систем теплогаснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения и электроснабжения зданий, населенных мест и городов; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений; - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе кондиционирования воздуха; определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное исходя из требований энергосбережения; - использовать ПЭВМ для решения задач СКВ. 	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине; навыками выполнения графических разработок при проектировании СКВ (эскизы, схемы, чертежи). 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые при проектировании систем кондиционирования воздуха, изложенные в 	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП.					
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать своевременное решение всех технических вопросов по проектной и разработанной на её основе рабочей документации, возникающих в процессе строительства; - решать вопросы, связанные с внесением изменений в рабочую документацию и (или) проектную документацию, необходимость которых выявилась в процессе строительства, в объёме, порядке и сроки, установленные договором подряда на выполнение проектных и изыскательских работ или дополнительным соглашением к этому договору. 	Решение стандартных практически x задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля за соответствием выполнения строительно-монтажных работ проектной и разработанной на её основе рабочей документации 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технология их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охрана труда, выполнение работ в экстремальных условиях; - основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач. 	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать состав рабочих операций и 	Решение стандартных практически	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	строительных процессов, обосновано выбирать методы их выполнения, определить объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, разрабатывать технологические карты строительного процесса, оформлять производственные задания бригадам (рабочим), осуществлять контроль и приемку работ.	х задач	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	
	владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Номер центробежного (радиального) вентилятора указывает на:
 - a) Мощность электродвигателя (кВт)
 - b) Вид привода (на оси, через клиноремённую передачу, через эластичную муфту и т.п.)
 - c) Максимальный напор, развиваемый в вентиляционной сети (кг/м²х10³)
 - d) Диаметр рабочего колеса (дм)**
2. Под рециркуляцией в системах вентиляции и КВ понимают?
 - a) Полную или частичную подачу удаляемого воздуха в помещение после обработки в системах вентиляции или КВ**
 - b) Использование тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного в теплообменниках-рекуператорах
 - c) Очистку удаляемого воздуха от пыли и других вредных веществ
 - d) Использование удаляемого воздуха для вентиляции помещений с кратковременным пребыванием людей
3. Какую мощность должен иметь электрокалорифер, чтобы нагревать 1000 кг/час воздуха от температуры –20 °С до +20 °С? (Теплоёмкость воздуха принять равной 0,278 Вт/кг.град)
 - a) 11,12 кВт**
 - b) 10 кВт
 - c) 12,11 кВт
 - d) 15 кВт
4. Температура «точки росы» зависит:

- a) Только от относительной влажности воздуха
- b) От относительной влажности воздуха и температуры воздуха
- c) Только от температуры воздуха
- d) От температуры воздуха и температуры охлаждённых**

поверхностей

5. Что называется воздухообменом?

- a) Процесс удаления воздуха из помещения
- b) Частичная или полная смена воздуха в помещении**
- c) Процесс обработки и подачи наружного воздуха в помещение
- d) Процесс поступления наружного воздуха через неплотности в

ограждающих конструкциях

6. Аэродинамический расчёт системы вентиляции (КВ) выполняется с целью?

- a) Подбора вентиляционных решёток (тип, живое сечение и т.п.)
- b) Определения протяжённости вентиляционной сети
- c) Определения сечения участков вентиляционной сети и потерь**

давления

- d) Определения и подбора воздухонагревателя (калорифера)

7. Из каких основных элементов состоит фанкойл?

- a) Теплообменник и вентилятор
- b) Вентилятор и электронный регулятор вращения
- c) Вентилятор, фильтр, теплообменник, пульт управления**
- d) Вентилятор и фильтр

8 Из каких основных элементов состоит чиллер?

- a) Холодильная машина**
- b) Вентилятор, фильтр и холодильная машина
- c) Особый тип вентилятора
- d) Вентилятор, теплообменник и фильтр

9. Какой прибор служит для измерения скорости и расхода воздуха в вентиляционных сетях?

- a) Психрометр
- b) Тахометр
- c) Микроманометр (жидкостной или электронный) и трубка Пито
- d) Анемометр**

10. С какой целью проводятся пуско-наладочные работы систем вентиляции и КВ?

a) С целью приведения фактических показателей работы системы к проектным

b) С целью определения расходов воздуха по участкам вентиляционной системы

- c) С целью определения производительности вентилятора

d) С целью определения потерь давления по участкам вентиляционной системы

11. Прецизионные кондиционеры предназначены для:

- a) Поддержания температуры воздуха с точностью +/- 1 градус

b) Поддержания допустимой температуры воздуха

c) Поддержания температуры воздуха с точностью +/- 1 градус и относительной влажности воздуха с точностью +/- 2%

d) Поддержания допустимой запылённости воздуха помещения

12. Возможно ли использовать сплит-систему для нагрева воздуха в помещении?

a) Нет

b) Да, в режиме теплового насоса при температуре наружного воздуха = до – 10 градусов

c) Да, только в ночное время

d) Да, только с двухкратным уменьшением расхода воздуха

13. Каковы конструктивные особенности применения кондиционеров сплит-систем с приточной вентиляцией для Тульской области (tн=-27 0С)?

a) В приточную систему кроме внутреннего блока сплит-системы обязательно включается водяной или электрический нагреватель (калорифер)

b) В приточную систему дополнительно включается фильтр тонкой очистки

c) Приточная система обязательно должна включать байпас (обводную линию)

d) Рециркуляция воздуха недопустима

14. Что понимают под режимом «теплового насоса» в работе сплит-системы?

a) Режим нагревания внутреннего воздуха с включением встроенных ТЭНов

b) Режим нагревания внутреннего воздуха при изменении направления цикла холодильной машины

c) Режим нагревания внутреннего воздуха при увеличении производительности вентилятора

d) Режим нагревания внутреннего воздуха с помощью смешения с удаляемым

15. Рекуператор выполняет функцию:

a) Вентилятора, подающего рециркуляционный воздух в приточную систему

b) Основного нагревателя (калорифера) приточной системы

c) Теплообменника для использования тепла удаляемого воздуха в приточной системе

d) Обводной (байпасной) линии в приточной системе

16. Гибкие воздуховоды (типа Aludec) рекомендуется использовать:

a) На магистральных участках вентиляционных сетей

b) На ответвлениях небольшой протяжённости, например от магистрали до воздухораспределителей

c) Только на вытяжных системах, обслуживающих санитарные узлы

d) Только в вентиляционных системах жилых, общественных зданий и бытовых помещениях промзданий

17. Какой основной признак приточного центрального кондиционера?

- a) **Приточный кондиционер обрабатывает только наружный воздух**
- b) Приточный кондиционер обрабатывает смесь наружного и удаляемого воздуха
- c) Приточный кондиционер обрабатывает только удаляемый воздух
- d) Приточный кондиционер последовательно обрабатывает воздух

18. Температура воздуха при нагреве в калорифере повысилась. Как изменилась (или не изменилась) относительная влажность воздуха?

- a) Относительная влажность воздуха не изменилась, т.к. в воздух не поступило водяных паров
- b) Относительная влажность воздуха увеличилась, т.к. уменьшилась плотность воздуха
- c) **Относительная влажность воздуха уменьшилась, т.к. при нагреве в калорифере величина влагосодержания (d) остаётся величиной постоянной**
- d) Относительная влажность воздуха не изменилась, т.к. при нагреве в калорифере она остаётся величиной постоянной

19. В смесительной камере центрального кондиционера смешивается одинаковое по массе количество наружного и удаляемого воздуха. Наружный воздух имеет параметры : $t = 0^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 90\%$. Удаляемый воздух имеет параметры: $t = +25^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 70\%$. Будет ли при смешении наблюдаться конденсация водяных паров? (Воспользоваться I-d диаграммой).

- a) Да, будет конденсация
- b) **Нет, конденсации не будет**

20. На какие типы по конструктивному исполнению делятся компрессоры, используемые в холодильных машинах СКВ?

- a) Поршневые и спиральные
- b) Поршневые, спиральные, герметичные и негерметичные
- c) **Поршневые, ротационные, спиральные и винтовые**
- d) Поршневые, герметичные и негерметичные

21. К какому типу относится конденсатор сплит-системы?

- a) **Конденсатор с воздушным охлаждением**
- b) Конденсатор с водяным охлаждением
- c) Конденсатор с водо-воздушным охлаждением

22. Воздух имеет параметры: $d = 10$ г/кг; $\varphi = 100\%$. Определите температуру воздуха (t). (Воспользуйтесь J-d диаграммой)

- a) **14 °C**
- b) 15 °C
- c) 14,5 °C
- d) 0 °C

23. Воздух имеет параметры: $d = 10$ г/кг; $\varphi = 50\%$. Определите температуру воздуха (t). (Воспользуйтесь J-d диаграммой)

- a) 24 °C
- b) 30 °C
- c) **25 °C**

d) 15 °C

24. Воздух имеет параметры: $t = +22$ °C; $\phi = 80\%$. Определите энтальпию (теплосодержание) воздуха (J). (Воспользуйтесь $J-d$ диаграммой)

a) 56 кДж/кг

b) 60 кДж/кг

c) 50 кДж/кг

d) 53 кДж/кг

25. Воздух имеет параметры: $\phi = 100\%$; $t = +13$ °C. Определите температуру «точки росы». (Воспользуйтесь $J-d$ диаграммой)

a) 10 °C

b) 0 °C

c) 13 °C

d) 11 °C

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Назначение, функциональные и конструктивные особенности водоохлаждающих холодильных машин.

2. Представьте типологию чиллеров.

3. Расскажите об энергосберегающих чиллерах.

4. Температурный режим холодильной машины.

5. В чем заключается методика подбора чиллера?

6. Построение на $J-d$ диаграмме процессов изменения состояния воздуха с независимой обработкой наружного воздуха в центральном кондиционере и рециркуляционного воздуха в фанкойле (без смешения).

7. Построение на $J-d$ диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси в фанкойле.

8. Прокомментируйте технико-экономические и экологические аспекты использования систем кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.

9. Принципиальные схемы тепло-холодоснабжения с круглогодичным режимом работы системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.

10. Классифицируйте системы холодоснабжения.

11. Охарактеризуйте системы охлаждения.

12. Назовите особенности устройства хладоновых систем охлаждения.

13. Охарактеризуйте системы отвода теплоты конденсации.

14. Прокомментируйте устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с поршневыми компрессорами.

15. Расскажите об устройстве и принципе действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с центробежными компрессорами.

16. Прокомментируйте устройство и принцип действия системы

холодоснабжения на основе холодильных машин с винтовыми компрессорами.

17. Перечислите и прокомментируйте характеристики холодильных машин.

18. Расскажите о регулировании холодопроизводительности.

19. Расскажите о способах регулирования работы холодильной машины.

20. Поясните, в чем заключается автоматизация и защита холодильных машин.

21. Опишите принципы подготовки холодильной машины к работе.

22. Расскажите о пуске и остановке холодильной машины.

23. В чем заключается обеспечение и контроль оптимального режима работы холодильной машины?

24. Расскажите о техническом обслуживании холодильной машины – выпуск воздуха из хладоновой системы.

25. Расскажите о техническом обслуживании холодильной машины – добавление (удаление) хладона.

26. Расскажите о техническом обслуживании холодильной машины – добавление и смена масла.

27. Поясните влияние примесей в хладагенте на работу холодильной машины.

28. Подробно опишите принципы подбора чиллера.

29. Поясните последовательность подбора фреонового поверхностного воздухоохладителя прямого расширения и компрессорно-конденсаторного блока.

30. Расскажите о подборе насоса, аккумулирующего и расширительного бака.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы кондиционирования воздуха.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе
2	Основы получения холода.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе
3	Процессы и циклы паровых компрессионных холодильных машин.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе
4	Принцип действия и устройство основных	ПК-5, ПК-6,	Тест, зачет с оценкой,

	типов холодильных машин.	ПК-4	устный опрос, требования к курсовой работе
5	Оборудование парокомпрессионных холодильных машин.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе
6	Системы холодоснабжения.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе
7	Регулирование работы холодильных машин.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе
8	Эксплуатация систем холодоснабжения.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе
9	Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.	ПК-5, ПК-6, ПК-4	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовой работе

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : Учебное пособие / Жерлыкина М. Н. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 162 с. - ISBN 978-5-89040-459-6.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/22669.html>

2. Вихров, В. И. Инженерные изыскания и строительная климатология : Учебное пособие / Вихров В. И. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 368 с. - ISBN 978-985-06-2235-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/24056.html>

3. Обеспечение параметров микроклимата в помещениях зданий : Методические указания к практическим занятиям / сост.: Н. Т. Пузииков, Е. Н. Семикова. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 44 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/16028.html>

4. Средства измерения параметров и моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата : Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост.: О. Д. Самарии, А. П. Латушкин. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 16 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/30359.html>

5. Щукина, Татьяна Васильевна. Монтажное проектирование и технология сборки систем кондиционирования микроклимата зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - 20-00.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ

– <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Современные системы климатизации зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

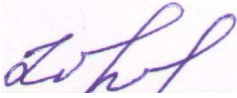
Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	