

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор БИТУ (филиала)

Е.В. Кузнецова
« 29 » _____ 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.15 Системы кондиционирования и вентиляции

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	16.03.01 Техническая физика
Направленность (профиль):	Проектирование и эксплуатация систем холодоснабжения
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год набора:	2023
Общая трудоемкость:	108 часов/3 з.е.

Мелеуз, 2023 г.

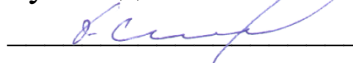
Программу составил(и):
канд.техн.наук доц. Сьянов Д.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Системы кондиционирования и вентиляции"

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 25 мая 2023 г. протокол № 11 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (приказ Минобрнауки России от 01.06.2020 г. № 696)

Руководитель ОПОП

 доцент, к.т.н., доцент Сьянов Д.А.

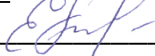
Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Целью освоения дисциплины «Системы кондиционирования и вентиляции на пред-приятиях пищевой индустрии» является изучение вопросов, связанных с основами теории кондиционирования, а также с расчетами оборудования систем кондиционирования и вен-тиляции воздуха на предприятиях пищевой промышленности.

1.2. Задачи:

1. Усвоить принципы построения процессов тепловлажностной обработки воздуха;
2. Освоить методики расчетов производительности систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
3. Изучить схемы и устройства систем кондиционирования воздуха;
4. Освоить методики подбора оборудования для обработки воздуха в кондиционируемом помещении и поддержания заданных параметров воздуха.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Материаловедение	5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Механика жидкости и газов	5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Теплотехника	5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Механика	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
5	Теория систем и методы сетевого планирования и управления	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Электротехника и электроника	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Детали машин и основы конструирования	3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
8	Физика	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	Введение в профессию	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10	Инженерная графика	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
11	Химия	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 6 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-1:Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов

ОПК-1.2: Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.3: Владеет методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

ОПК-3:Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней

ОПК-3.1: Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ, устройство, особенности и области применения различных типов низкотемпературных машин в системах холодоснабжения, особенности тепловых, газодинамических, динамических и прочностных расчетов

ОПК-3.2: Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы, оценивать негативные факторы при эксплуатации холодильных машин и определять способы уменьшения их вредного воздействия на человека и окружающую среду

ОПК-3.3: Владеет навыками тепловых расчетов и проектирования машин, а также эксплуатации и рационального ведения технологических процессов в системах холодоснабжения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Раздел 1. Параметры и процессы обработки влажного воздуха						
1.1	Тема 1 Общая классификация СКВ и области их применения Содержание: 1. Вентиляция и кондиционирование воздуха: общие понятия вентиляции, кондиционирования, комфортное кондиционирование, технологическое кондиционирование. 2. Классификация систем кондиционирования и вентиляции Знать: Общую классификацию СКВ /Лек/	6	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-3.1	конспект,устный опрос
1.2	Тема 1 Общая классификация СКВ и области их применения Содержание: 1. Вентиляция и кондиционирование воздуха: общие понятия вентиляции, кондиционирования, комфортное кондиционирование, технологическое кондиционирование. 2. Классификация систем кондиционирования и вентиляции Знать: Общую классификацию СКВ Уметь: рассчитывать производительность систем вентиляции и кондиционирования воздуха Владеть: навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов /Ср/	6	6	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	вопросы к самоподготовке
1.3	Тема 2 Влажный воздух: основные	6	2	0	0	ОПК-	конспект, устный опрос

	<p>параметры влажного воздуха. Содержание: 1. Состав атмосферного воздуха (сухая часть и водяные пары) 2. барометрическое давление 3. влагосодержание, 4. относительная влажность, энтальпия Знать: основные параметры влажного воздуха /Лек/</p>					1.1,ОПК-3.1	
1.4	<p>Практическая работа №1 "Определение параметров влажного воздуха" Уметь: Определять состав атмосферного воздуха Владеть: навыками построения процессов тепловлажностной обработки воздуха /Пр/</p>	6	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-3.2,ОПК-3.3	собеседование
1.5	<p>Тема 2 Влажный воздух: основные параметры влажного воздуха. Содержание: 1. Состав атмосферного воздуха (сухая часть и водяные пары) 2. барометрическое давление 3. влагосодержание, 4. относительная влажность, энтальпия Знать: основные параметры влажного воздуха Уметь: Определять состав атмосферного воздуха Владеть: навыками построения процессов тепловлажностной обработки воздуха /Ср/</p>	6	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	вопросы к самоподготовке
1.6	<p>Тема 3 Диаграмма i-d влажного воздуха - определение и область применения. Содержание: 1. Изображение изменения состояния влажного воздуха на i-d - диаграмме - угловой коэффициент. 2. Температура точки росы и температура мокрого термометра: понятия, определение влажности воздуха с помощью i-d-диаграммы по температуре точки росы. Знать: Диаграмму i-d влажного воздуха /Лек/</p>	6	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-3.1	конспект, устный опрос
1.7	<p>Практическая работа №2 "Диаграмма i-d влажного воздуха - определение и область применения. Изображение изменения состояния влажного воздуха на i-d - диаграмме" Уметь: Изображать изменения состояния</p>	6	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-3.2,ОПК-3.3	собеседование

	<p>влажного воздуха Владеть: навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов /Пр/</p>						
1.8	<p>Тема 3 Диаграмма i-d влажного воздуха - определение и область применения. Содержание: 1. Изображение изменения состояния влажного воздуха на i-d - диаграмме - угловой коэффициент. 2. Температура точки росы и температура мокрого термометра: понятия, определение влажности воздуха с помощью i-d-диаграммы по температуре точки росы. Знать: Диаграмму i-d влажного воздуха Уметь: Изображать изменения состояния влажного воздуха Владеть: навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов /Ср/</p>	6	8	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	вопросы к самоподготовке
1.9	<p>Тема 4 Процессы изменения состояния влажного воздуха. Содержание: 1. Рассмотрение шести вариантов процессов изменения состояния влажного воздуха. 2. Изображение на i-d-диаграмме процессов смешения воздуха, нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения. 3. Методика расчета оросительных камер, блок-камер сотового увлажнения. Знать: Процессы изменения состояния влажного воздуха /Лек/</p>	6	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-3.1	конспект, устный опрос
1.10	<p>Практическая работа №3 "Процессы изменения состояния влажного воздуха. Изображение на i-d-диаграмме процессов смешения воздуха, нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения.</p> <p>Уметь: Изображать на i-d-диаграмме процессов смешения воздуха Владеть: Методикой расчета оросительных камер. /Пр/</p>	6	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-3.2,ОПК-3.3	собеседование
1.11	<p>Тема 4 Процессы изменения состояния влажного воздуха. Содержание: 1. Рассмотрение шести вариантов процессов изменения состояния влажного воздуха. 2. Изображение на i-d-диаграмме процессов смешения воздуха, нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения.</p>	6	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	вопросы к самоподготовке

	<p>3. Методика расчета оросительных камер, блок-камер сотового увлажнения. Знать: Процессы изменения состояния влажного воздуха Уметь: Изображать на i-d-диаграмме процессов смешения воздуха Владеть: Методикой расчета оросительных камер. /Ср/</p>						
	<p>Раздел 2. Раздел 2. Системы кондиционирования воздуха. Аэродинамика вентиляции</p>						
2.1	<p>Тема 5 Признаки классификации СКВ. Содержание: 1. Состав систем кондиционирования воздуха. 2. Применение центральных СКВ, местно-центральных СКВ, местных СКВ, автономных кондиционеров. Знать: Состав систем кондиционирования воздуха. /Лек/</p>	6	2	0	0	ОПК-1.1, ОПК-3.1	конспект, устный опрос
2.2	<p>Тема 5 Признаки классификации СКВ. Содержание: 1. Состав систем кондиционирования воздуха. 2. Применение центральных СКВ, местно-центральных СКВ, местных СКВ, автономных кондиционеров. Знать: Состав систем кондиционирования воздуха. Уметь: Подбирать оборудование для обработки воздуха в кондиционируемом помещении Владеть: навыками применения центральных СКВ /Ср/</p>	6	2	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	вопросы к самоподготовке
2.3	<p>Практическая работа №4 "Расчет тепловлажностного баланса помещения" Уметь: подбирать оборудование для обработки воздуха в кондиционируемом помещении для поддержания заданных параметров воздуха Владеть: навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов /Пр/</p>	6	2	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.2, ОПК-3.3	собеседование
2.4	<p>Тема 6 Схемы центральных кондиционеров, местно-центральных, местных, автономных кондиционеров (сплит-системы). Содержание: 1. Блоки фильтрации, 2. блоки нагревания,</p>	6	4	0	0		конспект, устный опрос

	<p>3. блоки охлаждения, 4. блоки увлажнения, 5. блоки вентилятора, блоки автоматизации. Знать: схемы и устройство систем кондиционирования воздуха /Лек/</p>						
2.5	<p>Практическая работа №5 "Расчёт системы кондиционирования производственного помещения" Отличать блоки центральных кондиционеров Владеть: Схемами центральных кондиционеров /Пр/</p>	6	2	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.2, ОПК-3.3	собеседование
2.6	<p>Тема 6 Схемы центральных кондиционеров, местно-центральных, местных, автономных кондиционеров (сплит-системы). Содержание: 1. Блоки фильтрации, 2. блоки нагревания, 3. блоки охлаждения, 4. блоки увлажнения, 5. блоки вентилятора, блоки автоматизации. Знать: схемы и устройство систем кондиционирования воздуха Уметь: Отличать блоки центральных кондиционеров Владеть: Схемами центральных кондиционеров /Ср/</p>	6	4	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	вопросы к самоподготовке
2.7	<p>Практическая работа №6 "Расчёт воздухообмена и системы вентиляции помещения" Уметь: Проводить расчет воздуховодов Владеть: Методикой расчета воздухообмена помещений /Пр/</p>	6	2	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.2, ОПК-3.3	собеседование
2.8	<p>Подготовка к экзамену, экзамен. Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов, способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ, устройство, особенности и области применения различных типов низкотемпературных машин в системах холодоснабжения, особенности тепловых, газодинамических, динамических и</p>	6	36	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	тестирование, вопросы к экзамену

	<p>прочностных расчетов Уметь:разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности, проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы, оценивать негативные факторы при эксплуатации холодильных машин и определять способы уменьшения их вредного воздействия на человека и окружающую среду Владеть:методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, навыками тепловых расчетов и проектирования машин, а также эксплуатации и рационального ведения технологических процессов в системах холодоснабжения /Экзамен/</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Изучение инструментальных методов создания современных презентаций

Обучение студентов основам работы в прикладных пакетах Microsoft Power Point и Adobe Illustrator для формирования инструментальных навыков создания современных презентаций. Изучение типовых слайдов, применяемых в современных презентациях, и примеров подобных презентаций для формирования навыка быстрого создания презентаций в соответствующей стилистике

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

Технология поиска информации (Информационная технология)

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведённых на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
 - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
 - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-1:Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
--

Недостаточный уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия явлений физики

Умеет разбираться в физических принципах происходящих процессов

Владеет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме

Пороговый уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования

умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам

Владеет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме, построения процессов осушения воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме

Продвинутый уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин

Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности

Владеет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов

Высокий уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов

Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Владеет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов, етодами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

ОПК-3:Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней

Недостаточный уровень:

Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики;

Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации,

Владеет определёнными навыками тепловых расчетов и проектирования машин

Пороговый уровень:

Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ,

Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы

Владеет навыками тепловых расчетов и проектирования машин, построения процессов тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме

Продвинутый уровень:

Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ, устройство, особенности и области применения различных типов низкотемпературных машин в системах холодоснабжения

Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы, оценивать негативные факторы при эксплуатации холодильных машин

Владеет навыками тепловых расчетов и проектирования машин, построения процессов тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов

Высокий уровень:

Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ, устройство, особенности и области применения различных типов низкотемпературных машин в системах холодоснабжения, особенности тепловых, газодинамических, динамических и прочностных расчетов

Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы, оценивать негативные факторы при эксплуатации холодильных машин и определять способы уменьшения их вредного воздействия на человека и окружающую среду

Владеет навыками тепловых расчетов и проектирования машин, построения процессов тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов, а также эксплуатации и рационального ведения технологических процессов в системах холодоснабжения

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания
--	--	--	---

<p>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</p> <p>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.</p>	<p>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</p> <p>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>контролируемого объема программного материала;</p> <p>- твердые знания теоретического материала;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>	<p>программного материала;</p> <p>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия явлений физики
Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации,
Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики;
Умеет разбираться в физических принципах происходящих процессов
Владеет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме
Владеет определёнными навыками тепловых расчетов и проектирования машин
2. Пороговый уровень
Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ,
Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы
Владеет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме, построения процессов осушения воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме
умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам
Владеет навыками тепловых расчетов и проектирования машин, построения процессов тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования
3. Продвинутый уровень
Владеет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов
Владеет навыками тепловых расчетов и проектирования машин, построения процессов тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и

экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин
Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ, устройство, особенности и области применения различных типов низкотемпературных машин в системах холодоснабжения
Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности
Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы, оценивать негативные факторы при эксплуатации холодильных машин
4. Высокий уровень
Умеет проектировать машины систем холодоснабжения с учетом особенностей их эксплуатации, выбирать основное и вспомогательное оборудование в зависимости от заданных условий работы, оценивать негативные факторы при эксплуатации холодильных машин и определять способы уменьшения их вредного воздействия на человека и окружающую среду
Владет навыками построения процессов охлаждения воздуха в системах вентиляции на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов, етодами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов
Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов
Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, основные понятия инженерной графики; процессы расширения, сжатия и их термодинамический анализ, устройство, особенности и области применения различных типов низкотемпературных машин в системах холодоснабжения, особенности тепловых, газодинамических, динамических и прочностных расчетов
Владет навыками тепловых расчетов и проектирования машин, построения процессов тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования на i-d диаграмме, навыками расчета систем кондиционирования воздуха и их элементов, а также эксплуатации и рационального ведения технологических процессов в системах холодоснабжения

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы для устного опроса

Тема 1

1. Чем отличаются системы кондиционирования воздуха от систем общеобменной вентиляции по функциональному назначению?
2. Перечислите задачи и области применения техники кондиционирования воздуха.
3. Приведите примеры использования СКВ в пищевой промышленности.
4. Укажите причины, стимулирующие развитие техники кондиционирования.
5. Приведите примеры, показывающие социально - экономическую эффективность применения СКВ.
6. Перечислите параметры воздуха, которые необходимо поддерживать в помещении при комфортном кондиционировании.
7. Приведите примеры выбора параметров воздуха в производственных помещениях предприятий пищевой промышленности в случае технологического кондиционирования воздуха.
8. Какие параметры воздуха и факторы определяют тепловое ощущение человека?
9. Каким значениям ЭЭТ соответствует зона комфорта?
10. Какая группа параметров наружного воздуха наиболее часто применяется в расчетах СКВ?

Тема 2

1. Какие основные параметры влажного воздуха?
2. Какие параметры влажного воздуха можно определить по I - d – диаграмме?
3. Характерные случаи изменения состояния влажного воздуха и их изображение в I - d – диаграмме.
4. Что характеризует угловой коэффициент?
5. Как изображаются процессы смешения воздуха на I - d – диаграмме?
6. Какая температура называется температурой точки росы и температура мокрого термометра. Как они находятся на I – d – диаграмме?
7. Для чего составляется тепловлажностный баланс помещения?
8. Перечислите источники выделения тепла и влаги в помещении.
9. Как рассчитывается количество тепла, поступающего в помещение, от людей?
10. От каких факторов зависит количество тепла, поступающего в помещение, вследствие солнечной радиации?

Тема 3

1. Для чего необходима диаграмма i-d влажного воздуха - определение и область применения.
2. Как изображаются изменения состояния влажного воздуха на i-d диаграмме - угловой коэффициент.
3. Что такое температура точки росы ?
4. Что такое температура мокрого термометра?
5. Как определить влажность воздуха с помощью i-d – диаграммы по температуре точки росы и температуре мокрого термометра.
6. Назовите процессы изменения состояния влажного воздуха: рассмотрение шести вариантов процессов изменения состояния влажного воздуха и их изображение на i-d диаграмме.
7. Изобразите на i-d диаграмме процессов смешения воздуха, нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения.
8. Что такое влагосодержание?
9. Укажите на диаграмме процесс осушения воздуха
10. Что характеризует угловой коэффициент ?

Тема 4

1. Изобразите в i-d диаграмме процессы смешения различных количеств воздуха, имеющих разные параметры.
2. Сформулируйте определение параметров смеси.
3. Назовите системы воздухораспределения в помещении.
4. Изобразите изменения состояния воздуха на i-d диаграмме: воздушнопаровая смесь, имеющая начальные параметры I_1 и d_1 , подвергается нагреванию при неизменном влагосодержании,
5. Каково назначение и устройство автономных кондиционеров. Преимущества и недостатки.
6. Изобразите изменения состояния воздуха на i-d диаграмме: воздушнопаровая смесь поглощает одновременно тепло и влагу (т.е. нагревается и увлажняется).
7. Изобразите изменения состояния воздуха на i-d диаграмме: воздушнопаровая смесь поглощает влагу ($d_4 > d_1$) при неизменной энтальпии ($I_4 = I_1$).
8. Изобразите изменения состояния воздуха на i-d диаграмме: воздушнопаровая смесь отдает тепло ($I_5 < I_1$) при неизменном влагосодержании ($d_1 = d_5$)
9. Изобразите изменения состояния воздуха на i-d диаграмме: воздушнопаровая смесь отдает тепло ($I_6 < I_1$) и влагу ($d_6 < d_1$) (охлаждение и осушение воздуха)
10. Как определить основные параметры влажного воздуха аналитическим путем?

Тема 5

1. Назовите классификацию систем кондиционирования воздуха.
2. Что такое летний и зимний режимы работы кондиционера.
3. Какие аппараты называются “Сухими”?
4. Какие аппараты называются “Мокрыми”?
5. Какие существуют основные типы кондиционеров?
6. В чем преимущества и недостатки кондиционеров сплит-систем.
7. Охарактеризуйте шкафные кондиционеры. Преимущества и недостатки.
8. Дайте классификацию центральных кондиционеров.
9. Назовите основные секции центрального кондиционера.
10. В чём преимущество многоканального кондиционера перед сплит-системой?

Тема 6

1. Назовите области применения центральных СКВ, местно-центральных СКВ,
2. Назовите области применения местных СКВ, автономных кондиционеров.
3. Как производится расчет и построение в i-d - диаграмме основных процессов для центральной СКВ (однозональной с одной рециркуляцией).
4. Опишите схемы центральных кондиционеров, местно-центральных, местных, автономных кондиционеров (сплит-системы).
5. Дайте определение : блоки фильтрации, блоки нагревания, блоки охлаждения, блоки увлажнения, блоки вентилятора, блоки автоматизации.
6. Что такое центральные зональные системы кондиционирования воздуха с эжекционными доводчиками. Эжектирующие и неэжектирующие распределители воздуха.
7. Для чего предназначен эжекционный кондиционер-доводчик?
8. В чём заключается расчет воздухопроводов.?
10. Как производится расчет воздухообмена помещений.

8. Какие параметры воздуха и факторы определяют тепловое ощущение человека?
9. Каким значениям ЭЭТ соответствует зона комфорта?
10. Какая группа параметров наружного воздуха наиболее часто применяется в расчётах СКВ?

Тема 2

1. Какие основные параметры влажного воздуха?
2. Какие параметры влажного воздуха можно определить по $I - d$ – диаграмме?
3. Характерные случаи изменения состояния влажного воздуха и их изображение в $I - d$ – диаграмме.
4. Что характеризует угловой коэффициент?
5. Как изображаются процессы смещения воздуха на $I - d$ – диаграмме?
6. Какая температура называется температурой точки росы и температура мокрого термометра. Как они находятся на $I - d$ – диаграмме?
7. Для чего составляется тепловлажностный баланс помещения?
8. Перечислите источники выделения тепла и влаги в помещении.
9. Как рассчитывается количество тепла, поступающего в помещение, от людей?
10. От каких факторов зависит количество тепла, поступающего в помещение, вследствие солнечной радиации?

Тема 3

1. Для чего необходима диаграмма $i-d$ влажного воздуха - определение и область применения.
2. Как изображаются изменения состояния влажного воздуха на $i-d$ диаграмме - угловой коэффициент.
3. Что такое температура точки росы ?
4. Что такое температура мокрого термометра?
5. Как определить влажность воздуха с помощью $i-d$ – диаграммы по температуре точки росы и температуре мокрого термометра.
6. Назовите процессы изменения состояния влажного воздуха: рассмотрение шести вариантов процессов изменения состояния влажного воздуха и их изображение на $i-d$ диаграмме.
7. Изобразите на $i-d$ диаграмме процессов смещения воздуха, нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения.
8. Что такое влагосодержание?
9. Укажите на диаграмме процесс осушения воздуха
10. Что характеризует угловой коэффициент ?

Тема 4

1. Изобразите в $i-d$ диаграмме процессы смещения различных количеств воздуха, имеющих разные параметры.
2. Определите параметры смеси.
3. Назовите системы воздухораспределения в помещении.
4. Изобразите изменения состояния воздуха на $i-d$ диаграмме: воздушнопаровая смесь, имеющая начальные параметры I_1 и d_1 , подвергается нагреванию при неизменном влагосодержании,
5. Каково назначение и устройство автономных кондиционеров. Преимущества и недостатки.
6. Изобразите изменения состояния воздуха на $i-d$ диаграмме: воздушнопаровая смесь поглощает одновременно тепло и влагу (т.е. нагревается и увлажняется).
7. Изобразите изменения состояния воздуха на $i-d$ диаграмме: воздушнопаровая смесь поглощает влагу ($d_4 > d_1$) при неизменной энтальпии ($I_4 = I_1$).
8. Изобразите изменения состояния воздуха на $i-d$ диаграмме: воздушнопаровая смесь отдает тепло ($I_5 < I_1$) при неизменном влагосодержании ($d_1 = d_5$)
9. Изобразите изменения состояния воздуха на $i-d$ диаграмме: воздушнопаровая смесь отдает тепло ($I_6 < I_1$) и влагу ($d_6 < d_1$) (охлаждение и осушение воздуха)
10. Как определить основные параметры влажного воздуха аналитическим путем?

Тема 5

1. Назовите классификацию систем кондиционирования воздуха.
2. Что такое летний и зимний режимы работы кондиционера.
3. Какие аппараты называются “Сухими”?
4. Какие аппараты называются “Мокрыми”?
5. Какие существуют основные типы кондиционеров?
6. В чем преимущества и недостатки кондиционеров сплит-систем.
7. Охарактеризуйте шкафные кондиционеры. Преимущества и недостатки.
8. Дайте классификацию центральных кондиционеров.
9. Назовите основные секции центрального кондиционера.
10. В чём преимущество многоканального кондиционера перед сплит-системой?

Тема 6

1. Назовите области применения центральных СКВ, местно-центральных СКВ,
2. Назовите области применения местных СКВ, автономных кондиционеров.
3. Как производится расчет и построение в $i-d$ - диаграмме основных процессов для центральной СКВ (однозональной с одной рециркуляцией).
4. Опишите схемы центральных кондиционеров, местно-центральных, местных, автономных кондиционеров (сплит-системы).
5. Дайте определение: блоки фильтрации, блоки нагревания, блоки охлаждения, блоки увлажнения, блоки вентилятора, блоки автоматизации.
6. Что такое центральные зональные системы кондиционирования воздуха с эжекционными доводчиками. Эжектирующие и неэжектирующие распределители воздуха.

4. Определить влагосодержание воздуха, если известны парциальное давление водяных паров $P_p = 1,5$ кПа и барометрическое давление воздуха $P_b = 100$ кПа.
5. Уметь написать уравнение состояния влажного воздуха (смесь идеальных газов). Привести значение газовых постоянных сухого воздуха и водяного пара.

Практическая работа №2 "Диаграмма i-d влажного воздуха - определение и область применения. Изображение изменения состояния влажного воздуха на i-d - диаграмме"

1. Назначение i - d диаграммы.
2. На основании каких зависимостей строится i - d диаграмма?
3. Почему термометр, обёрнутый влажной тряпочкой, показывает температуру ниже температуры окружающего его ненасыщенного воздуха? Почему понижение температуры прекращается на определённом её уровне?
4. Определить температуру мокрого термометра T_m и точку росы T_r воздуха с параметрами $\rho = 50$ кДж / кг,

Практическая работа №3 "Процессы изменения состояния влажного воздуха. Изображение на i-d-диаграмме процессов смешения воздуха, нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения"

1. Обработка воздуха в прямоточном кондиционере. Принципиальная схема для летнего и зимнего периодов. Изображение процессов в i - d диаграмме.
2. Обработка воздуха в кондиционере с первой рециркуляцией.
3. Принципиальная схема обработки воздуха для летнего и зимнего периодов. Изображение процессов в i - d диаграмме.
4. С помощью каких процессов можно перевести воздух из состояния с параметрами $T_c = 293$ К, $T_m = 287$ К в состояние с параметрами $T_c = 298$ К,

Практическая работа №4 "Расчет тепловлажностного баланса помещения"

1. Понятие о теоретическом и действительном процессах изменения параметров воздуха в камере орошения. Какой параметр характеризует степень отличия действительного процесса от теоретического?
2. Чем определяется выбор значения скорости движения воздуха в камерах орошения?
3. Процесс адиабатического насыщения воздуха в камере орошения, изображение процесса в i - d диаграмме.
4. Определить количество тепла, отводимое от воздуха в камере орошения, если расход воздуха $\rho = 1500$ кг / ч. Параметры воздуха на входе в камеру $T_c = 303$ К, $T_m = 293$ К; температура воды на выходе из камеры орошения $T_w = 280$ К.

Практическая работа №5 "Расчёт системы кондиционирования производственного помещения"

1. На i - d диаграмме нанести состояние воздуха в помещении летом (точка Вл) и зимой (точка Вз). Провести через эти точки линии изменения состояния воздуха, соответствующие вычисленным значениям E_l и E_z .
2. Определить предварительное значение температуры воздуха ($T_{пл}$), подаваемого в помещение из кондиционера, задавшись рабочей разностью температур
3. Определить полезную производительность системы по воздуху по формуле:
4. Определите полную производительность системы по воздуху .

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для проверки обученности уровня "знать"

ОПК-1

1. Чем отличаются системы кондиционирования воздуха от систем общеобменной вентиляции по функциональному назначению?
2. Перечислите задачи и области применения техники кондиционирования воздуха.
3. Приведите примеры использования СКВ в пищевой промышленности.
4. Укажите причины, стимулирующие развитие техники кондиционирования.
5. Приведите примеры, показывающие социально - экономическую эффективность применения СКВ.
6. Перечислите параметры воздуха, которые необходимо поддерживать в помещении при комфортном кондиционировании.
7. Приведите примеры выбора параметров воздуха в производственных помещениях предприятий пищевой промышленности в случае технологического кондиционирования воздуха.
8. Какие параметры воздуха и факторы определяют тепловое ощущение человека?
9. Каким значениям ЭЭТ соответствует зона комфорта?
10. Какая группа параметров наружного воздуха наиболее часто применяется в расчётах СКВ?
11. Какие основные параметры влажного воздуха?
12. Какие параметры влажного воздуха можно определить по I - d – диаграмме?
13. Характерные случаи изменения состояния влажного воздуха и их изображение в I - d – диаграмме.
14. Что характеризует угловой коэффициент?
15. Как изображаются процессы смешения воздуха на I - d – диаграмме?

Вопросы для проверки обученности уровня "уметь"

1. Какая температура называется температурой точки росы и температура мокрого термометра. Как они находятся на I – d – диаграмме?
2. Для чего составляется тепловлажностный баланс помещения?
3. Перечислите источники выделения тепла и влаги в помещении.
4. Как рассчитывается количество тепла, поступающего в помещение, от людей?
5. От каких факторов зависит количество тепла, поступающего в помещение, вследствие солнечной радиации?
6. Для чего необходима диаграмма i-d влажного воздуха - определение и область применения.

8. Дайте характеристику температура точки росы ?
9. Дайте характеристику температура мокрого термометра?
10. Как определить влажность воздуха с помощью i-d – диаграммы по температуре точки росы и температуре мокрого термометра.
11. Назовите процессы изменения состояния влажного воздуха: рассмотрение шести вариантов процессов изменения состояния влажного воздуха и их изображение на i-d диаграмме.
12. Изобразите на i-d диаграмме процессов смешения воздуха, нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения.
13. Проанализируйте процесс изменения влагосодержания?
14. Укажите на диаграмме процесс осушения воздуха
15. Сформулируйте понятие угловой коэффициент ?

Вопросы для проверки обученности уровня "владеть"

1. Привести расчётную формулу и определить энтальпию влажного воздуха, если известны его температура $T = 296 \text{ К}$ и влагосодержание $d = 9 \text{ г / кг}$. Давление атмосферное.
2. Определить влагосодержание воздуха, если известны парциальное давление водяных паров $P_p = 1,5 \text{ кПа}$ и барометрическое давление воздуха $P_b = 100 \text{ кПа}$.
3. Уметь написать уравнение состояния влажного воздуха (смесь идеальных газов). Привести значение газовых постоянных сухого воздуха и водяного пара.
4. Определить плотность влажного воздуха, если известны его температура $T = 293 \text{ К}$, парциальное давление водяных паров $P_p = 1 \text{ кПа}$ и барометрическое давление $P_b = 100 \text{ кПа}$.
5. Почему термометр, обёрнутый влажной тряпкой, показывает температуру ниже температуры окружающего его ненасыщенного воздуха? Почему понижение температуры прекращается на определённом её уровне?
6. Определить температуру мокрого термометра T_m и точку росы T_r воздуха с параметрами $d = 50 \text{ кДж / кг}$, .
7. Через точку на i - d диаграмме, соответствующую состоянию влажного воздуха с температурой мокрого термометра $T_m = 290 \text{ К}$ и точкой росы $T_r = 286 \text{ К}$, провести луч процесса с тепловлажностным отношением $E = -300 \text{ кДж / кг}$.
8. Определить тепловлажностное отношение E процесса, в результате которого воздух из состояния с параметрами $T_o = 298 \text{ К}$, $T_m = 285 \text{ К}$ перешёл в состояние с параметрами $T_c = 286 \text{ К}$ и .
9. Определить производительность СКВ по воздуху, если в кондиционируемом помещении имеются теплопритоки $Q = 7000 \text{ кВт}$. Параметры воздуха в помещении $T_c = 296 \text{ К}$, $T_m = 288 \text{ К}$. Параметры приточного воздуха $T_c = 293 \text{ К}$, .
10. Определить параметры приточного воздуха и его расход, если в кондиционируемом жилом помещении имеются теплопритоки $Q = 5 \text{ кВт}$, влагопритоки $W = 0,001 \text{ кг / с}$, параметры воздуха в помещении $T_c = 297 \text{ К}$, .
11. С помощью каких процессов можно перевести воздух из состояния с параметрами $T_c = 293 \text{ К}$, $T_m = 287 \text{ К}$ в состояние с параметрами $T_c = 298 \text{ К}$, .
12. Определите процесс адиабатического насыщения воздуха в камере орошения, изображение процесса в i - d диаграмме.
13. Определить количество тепла, отводимое от воздуха в камере орошения, если расход воздуха $G = 1500 \text{ кг / ч}$. Параметры воздуха на входе в камеру $T_c = 303 \text{ К}$, $T_m = 293 \text{ К}$; температура воды на выходе из камеры орошения $T_w = 280 \text{ К}$.
14. Определить, с какой температурой выходит вода из камеры орошения, если воздух, пройдя камеру, переходит из состояния с параметрами $T_c = 303 \text{ К}$, в состояние с параметрами $T_c = 281 \text{ К}$, $d = 6 \text{ г / кг}$.
15. Дайте характеристику различных по функциональному назначению типов процесса подогрева воздуха.

ОПК-3

Вопросы для проверки обученности уровня "знать"

1. Назовите классификацию систем кондиционирования воздуха.
2. Что такое летний и зимний режимы работы кондиционера.
3. Какие аппараты называются "Сухими"?
4. Какие аппараты называются "Мокрыми"?
5. Какие существуют основные типы кондиционеров?
6. В чем преимущества и недостатки кондиционеров сплит-систем.
7. Охарактеризуйте шкафные кондиционеры. Преимущества и недостатки.
8. Дайте классификацию центральных кондиционеров.
9. Назовите основные секции центрального кондиционера.
10. В чём преимущество многоканального кондиционера перед сплит-системой?
11. Назовите области применения центральных СКВ, местно-центральных СКВ,
12. Назовите области применения местных СКВ, автономных кондиционеров.
13. Как производится расчет и построение в i-d - диаграмме основных процессов для центральной СКВ (однозональной с одной рециркуляцией).
14. Опишите схемы центральных кондиционеров, местно-центральных, местных, автономных кондиционеров (сплит-системы).
15. Дайте определение : блоки фильтрации, блоки нагревания,

Вопросы для проверки обученности уровня "уметь"

1. Изобразите в i-d диаграмме процессы смешения различных количеств воздуха, имеющих разные параметры.
2. Сформулируйте определение параметры смеси.
3. Дайте характеристику системам воздухораспределения в помещении.
4. Изобразите изменения состояния воздуха на i-d диаграмме: воздушнопаровая смесь, имеющая начальные параметры P_1 и d_1 , подвергается нагреванию при неизменном влагосодержании,
5. Проанализируйте назначение и устройство автономных кондиционеров. Преимущества и недостатки.
6. Изобразите изменения состояния воздуха на i-d диаграмме: воздушнопаровая смесь поглощает одновременно тепло и

4. Определить параметры состояния воздуха после смешивания в камере двух потоков воздуха. Воздух первого потока имеет параметры $d = 30$ кДж / кг, $t = 20$ °С, расход $G = 1500$ кг / ч. Воздух второго потока имеет параметры: $T_c = 273$ К, $T_p = 263$ К, $d = 500$ кг / ч.
5. Определить соотношение расходов наружного воздуха и рециркуляционного воздуха, если в результате смешивания наружного воздуха с параметрами $T_c = 288$ К, $d = 10$ кДж / кг и рециркуляционного воздуха с параметрами $T_c = 296$ К, $d = 50$ кДж / кг, энтальпия смеси воздуха принимает значение $d = 20$ кДж / кг.
6. Воздух поступает из кондиционера в воздуховод с температурой $t = 20$ °С и относительной влажностью $\phi = 70$ % при барометрическом давлении $P_b = 100$ кПа. По I – d – диаграмме определить температуру, при которой возможна конденсация водяных паров внутри воздуховода.
7. Определить относительную влажность влажного воздуха ϕ при барометрическом давлении $P_b = 100$ кПа, если известно, что температура влажного воздуха $t_{wv} = 10$ °С и парциальное давление водяных паров $P_p = 613$ Па.
8. Температура в цехе $t = 22$ °С, относительная влажность $\phi = 70$ %. Температура у поверхности стекол ниже температуры помещения. Определить температуру, при которой возможно выпадение росы на стеклах.
9. Воздух поступает в машину с температурой $t_1 = 20$ °С и относительной влажностью $\phi_1 = 50$ % при барометрическом давлении $P_b = 100$ кПа, удаляется с температурой $t_2 = 30$ °С и относительной влажностью $\phi_2 = 70$ %. Определить какое количество влаги и тепла уносит 1 кг сухого воздуха.
10. Определить среднюю температуру поверхности воздухоохладителя, если воздух, пройдя поверхностный воздухоохладитель, изменяет свои параметры от $T_c = 309$, $i = 60$ кДж/кг до $T_c = 297$ К, $\phi = 60$ %.
11. Определить влагосодержание воздуха, если известны парциальное давление водяных паров $P_p = 1,5$ кПа и барометрическое давление воздуха $P_b = 100$ кПа.
12. Определить параметры приточного воздуха и его расход, если в кондиционируемом жилом помещении имеются теплопритоки $Q = 5$ кВт, влагопритоки $V = 0,001$ кг/с, параметры воздуха в помещении $T_c = 297$ К, $\phi = 60$ %.
13. Определить плотность влажного воздуха, если известны его температура $T = 293$ К, парциальное давление водяных паров $P_p = 1$ кПа, барометрическое давление $P_b = 100$ кПа.
14. Определить среднюю температуру поверхности воздухоохладителя, если воздух, пройдя поверхностный воздухоохладитель, изменяет свои параметры от $T_c = 309$, $i = 60$ кДж/кг до $T_c = 297$ К, $\phi = 60$ %.
15. Определите порядок действий при подборе вентилятора для вентиляционной сети

Итоговое тестирование ОПК-1

1. Способ определения влажности воздуха, основанный на использовании гигрометра, определяющего температуру точки росы t_p , называется
 - 1) Химическим
 - 2) С помощью волосяного гигрометра
 - 3) Психрометрический
 - 4) Наблюдения точки росы
2. Процессу нагревания воздуха с его увлажнением ($I > 0$, $d > 0$) соответствует угловой коэффициент на I-d-диаграмме со значением
 - 1) $\epsilon > 0$
 - 2) $\epsilon < 0$
 - 3) $\epsilon = 0$
 - 4) $\epsilon = \pm \infty$
3. Процессу охлаждения воздуха с его увлажнением ($I < 0$, $d > 0$) соответствует угловой коэффициент на I-d-диаграмме со значением
 - 1) $\epsilon > 0$
 - 2) $\epsilon < 0$
 - 3) $\epsilon = 0$
 - 4) $\epsilon = \pm \infty$
4. Процессу охлаждения воздуха с его осушением ($I < 0$, $d < 0$) соответствует угловой коэффициент на I-d-диаграмме со значением
 - 1) $\epsilon > 0$
 - 2) $\epsilon < 0$
 - 3) $\epsilon = 0$
 - 4) $\epsilon = \pm \infty$
5. Процессу охлаждения воздуха с его увлажнением ($I > 0$, $d < 0$) соответствует угловой коэффициент на I-d-диаграмме со значением
 - 1) $\epsilon > 0$
 - 2) $\epsilon < 0$
 - 3) $\epsilon = 0$
 - 4) $\epsilon = \pm \infty$
6. Показатели, характеризующие микроклимат в помещении, являются:
 - 1) Температура воздуха
 - 2) Скорость движения воздуха
 - 3) Относительная влажность воздуха
 - 4) Энтальпия воздуха

- 1) Центральные
- 2) Местные
- 3) Автономные
- 4) Неавтономные
- 5) Все варианты правильны

10. СКВ подразделяются по использованию наружного воздуха на

- 1) Прямоточные
- 2) Противоточные
- 3) Приточно-рециркуляционные (с частичной рециркуляцией)
- 4) С полной рециркуляцией

11. СКВ условно подразделяют по скорости движения воздуха в воздуховодах на

- 1) Низкоскоростные (до 8 м/с)
- 2) Низкоскоростные (до 5 м/с)
- 3) Среднескоростные (более 8 м/с)
- 4) Высокоскоростные (более 8 м/с)

12. СКВ условно подразделяют по давлению, развиваемому вентилятором, на системы

- 1) Низкого давления (до 1 кПа)
- 2) Среднего давления (до 1-3 кПа)
- 3) Среднего давления (до 5 кПа)
- 4) Высокого давления (более 3 кПа)
- 5) Высокого давления (более 8 кПа)

13. Нагревание/охлаждение воздуха в поверхностных воздухонагревателях/воздухоохладителях происходит при

- 1) Постоянной температуре
- 2) Постоянном влагосодержании
- 3) Постоянной энтальпии
- 4) Постоянном влагонасыщении

14. Процесс увлажнения воздуха водяным паром происходит при

- 1) Постоянной температуре
- 2) Постоянном влагосодержании
- 3) Постоянной энтальпии
- 4) Постоянном влагонасыщении

15. Процесс увлажнения воздуха путем распыления воды происходит при

- 1) Постоянной температуре
- 2) Постоянном влагосодержании
- 3) Постоянной энтальпии
- 4) Постоянном влагонасыщении

ОПК-3

1. Процесс осушения воздуха путем использования абсорбентов и адсорбентов происходит при

- 1) Постоянной температуре
- 2) Постоянном влагосодержании
- 3) Постоянной энтальпии
- 4) Постоянном влагонасыщении

2. Как меняются энтальпия I и влагосодержание d воздуха в процессе увлажнения воздуха водяным паром

- 1) Энтальпия увеличивается, влагосодержание уменьшается
- 2) Энтальпия уменьшается, влагосодержание уменьшается
- 3) Энтальпия увеличивается, влагосодержание увеличивается
- 4) Энтальпия уменьшается, влагосодержание увеличивается

3. Температура испаряемой воды в оросительной камере при адиабатном увлажнении воздуха со временем становится равной

- 1) Температуре мокрого термометра
- 2) Температуре точки росы
- 3) Температуре сухого термометра

4. При расчете каких устройств по обработке воздуха в системах кондиционирования используется температура мокрого термометра t_m

- 1) Камер орошения
- 2) Камер смешения
- 3) Воздухоохладителей
- 4) Воздухонагревателей

5. Испарение воды в оросительной камере происходит за счет

- 1) Отведения явной теплоты от охлаждаемого воздуха
- 2) Подведения явной теплоты к охлаждаемому воздуху
- 3) Отведения скрытой теплоты от охлаждаемого воздуха
- 4) Подведения скрытой теплоты к охлаждаемому воздуху

6. К основным параметрам влажного воздуха относится:

- 1) влагосодержание;
- 2) энтальпия;
- 3) пылесодержание;
- 4) запах.

7. С помощью $I - d$ – диаграммы влажного воздуха можно:

- 1) определить температуру точки росы;
- 2) найти параметры смеси воздушных потоков;
- 3) определить скорость воздушного потока;
- 4) определить температуру мокрого термометра.

8. Угловой коэффициент характеризует:

- 1) скорость процесса;
- 2) степень изменения концентрации водяных паров;
- 3) характер изменения состояния воздуха;
- 4) направление процесса.

9. Тепловлажностный баланс помещения рассчитывается для:

- 1) определения необходимого расхода подаваемого в помещение свежего воздуха;
- 2) определения температуры подаваемого воздуха;
- 3) определения влажности подаваемого воздуха.

10. Необходимый расход подаваемого в помещение свежего воздуха определяется исходя из:

- 1) количества избыточного тепла в помещении;
- 2) количества избыточной влаги в помещении;
- 3) разности температур снаружи и внутри помещения;
- 4) количества людей, находящихся в помещении.

11. Основными характеристиками вентилятора являются:

- 1) напор вентилятора;
- 2) расход вентилятора;
- 3) скорость вращения вентилятора;
- 4) электрическая мощность.

12. Напор и расход вентилятора, работающего в сети:

- а) зависит от сопротивления сети;
- б) не зависит от сопротивления сети;
- в) зависит от температуры воздуха.

13. Сопротивление на 1 метр длины воздуховода зависит от:

- 1) материала воздуховода;
- 2) шероховатости внутренней поверхности воздуховода;
- 3) скорости перемещения воздуха по воздуховоду.

14. При последовательной работе вентиляторов на сеть:

- 1) их расходы складываются;
- 2) их напоры складываются;
- 3) складываются их напоры и расходы.

15. При последовательной работе вентиляторов на сеть:

- 1) их расходы складываются;
- 2) их напоры складываются;
- 3) складываются их напоры и расходы.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по образцу; решение вариантов задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырём сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и

оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументированно строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного

материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Бодров М. В. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Правила оформления курсовых и выпускных квалификационных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. - 146 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/164871
Л.1.2	Низов В. А. Кондиционирование шахтных вод [Электронный ресурс]: монография. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 164 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617362
Л.1.3	Кондиционирование [Электронный ресурс]:. - Омск: СибАДИ, 2020. - 98 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163777
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 7
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	Справочно-правовая система "Гарант". Режим доступа: https://www.garant.ru/
7.3.6	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/

7.3.7	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.8	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 123007, г. Москва, пр. 3-й Хорошевский, д.1, к.3: аудитория 10-212 - Лаборатория Холодильной техники Учебная аудитория для занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Фризер для ролл мороженого (для жареного мороженого); Фризер для мягкого мороженого; Сублимационная вакуумная сушка; Морозильная камера; Стенд для подготовки к World skills; Спиральный компрессор (макет); Вакуумная сушка с насосом; Вакуумный насос; Витрина (торговое оборудование); Фильтровальная установка воздуха; Мешалка; Компрессорный стенд; Лабораторный стенд холодильной установки; Макет холодильной установки; Заправочная станция, Макет сплит-системы в разрезе, Макеты сплит-системы внешний блок, Макет вакуумной сушильной машины, Макет фризера для заморозки мороженого, Прибор для определения удельной теплоемкости воздуха, Прибор для определения коэффициента теплопередачи водо-воздушного теплообменника, Испытательный стенд для проверки фильтров, Холодильный агрегат, Стенд методов очистки воздуха от газообразных примесей, Стенд испытания компрессора, Стенд фильтрации воды, Макет магазинного холодильника, Демонстрационные столы, Макет трехфазной цепи
-----	---

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____