

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации
сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 ВЕНТИЛЯЦИЯ, ОТОПЛЕНИЕ И
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Укрупненная группа направлений подготовки
20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный МОН РФ 21 марта 2016 г. № 246
- 2) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Акулова Т.Н., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	6
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	7
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	10
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате	11
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1 Структура дисциплины	12
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	16
4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)	16
4.4. Лабораторный практикум	24
4.5. Практические занятия (семинары)	27
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	29
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	38
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	41
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	44
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	44
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	46
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	48
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (Приложение 1)	51
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	65
7.1 Основная литература	65
7.2 Дополнительная литература	65
7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	65
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (Приложение 3)	67
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	67
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ	100
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ	106
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	133

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации систем промышленной вентиляции, отопления и кондиционирования, а также по созданию и поддержанию нормальных атмосферных условий и требуемой степени чистоты воздуха на рабочих местах.

Задачи дисциплины.

Главными задачами, на которых концентрируется внимание при изучении дисциплины, являются:

ознакомление студентов с нормативами, применяемыми в области отопления, вентиляции и кондиционирования;

ознакомление с требованиями, предъявляемыми к микроклимату помещений в зданиях различного назначения;

дать понимание процессов происходящих с воздухом в помещениях;

обучить выбору нормируемых параметров воздушной среды на рабочем месте;

ознакомление со способами обработки воздуха и необходимым оборудованием для обработки воздуха;

обучить расчету и подбору систем аварийной вентиляции и дымоудаления;

обучить идентификации источников вредностей на предприятии и локализации этих источников местной вентиляции;

обучить методам проведения испытаний при пуске и наладке систем отопления и вентиляции;

обучить методам борьбы с шумом и вибрацией в системах вентиляции и кондиционирования;

обучить основным правилам эксплуатации отопительно-вентиляционного оборудования.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями лабораторные занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы

и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На лабораторных занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками, в том числе интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный

материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологические процессы и производства пищевой промышленности» входит в Блок 1. Дисциплины (модули), вариативную часть, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4. Она изучается студентами очной формы обучения на 6 и 7 семестрах, студентами заочной формы обучения – на 4 и 5 курсах.

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств, индекс Б1.В.ДВ.04.02. Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника. Содержание дисциплины охватывает технологические процессы, проводимые целенаправленно для превращения сырья в продукты потребления, а также устройство, принцип работы применяемых для этих целей машин и аппаратов отечественных и зарубежных производителей.

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы, а также быстро изменяющаяся информация. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. На самостоятельное изучение выносятся отдельные вопросы и темы, имеющие чисто информативный и описательный характер, либо отдельные вопросы, направленные на углубленное изучение основного курса.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме сдачи тестов, защиты лабораторных работ, а также итоговый контроль в форме зачета и экзамена.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Дисциплина «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» в Блок 1. Дисциплины (модули), вариативную часть, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность, направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств, индекс Б1.В.ДВ.04.02.

Освоение дисциплины предполагает наличие у студентов знаний и навыков по дисциплинам:

Электротехника и электроника
Производственная санитария и гигиена труда
Технологические процессы и производства пищевой промышленности
Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
Электротехника и электроника
Технологические процессы и производства пищевой промышленности
Теория измерений
Профессиональные компьютерные программы
Метрология, стандартизация и сертификация
Производственная санитария и гигиена труда
Производственная безопасность
Технологические процессы и производства пищевой промышленности,

Для освоения дисциплины студент должен:

Знать

- компетенции сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры)
- компетенции ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления)
- компетенции гражданственности (знание и соблюдение прав и обязанностей гражданина, свободы и ответственности)
- компетенции самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)
- компетенции социального взаимодействия: способностью использования эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовностью к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умением погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью
- основы письменной и устной речи на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную ретиорику,
- основы создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков
- основы культуры безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности

Уметь

- пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
- выполнять профессиональные функции при работе в коллективе

Владеть

- способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей
- способностью работать самостоятельно
- способностью принимать решения в пределах своих полномочий
- способностью к познавательной деятельности
- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
- способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, современными средствами телекоммуникаций,
- способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
- способностью использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности
- способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
- способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
- способностью разрабатывать и использовать графическую документацию
- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники
- способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
- способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
- способностью разрабатывать и использовать графическую документацию
- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники
- способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

Знание концептуальных основ дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» являются базовыми для изучения дисциплин:

Пожарная безопасность

По результатам изучения дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» студент должен:

Знать

- основы механизма воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов

- законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Уметь

- использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
- осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

Владеть

- способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
- способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты
- способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты
- способностью выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях
- способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
- способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты
- способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
- способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
- способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности
- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные
- способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи			
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик			
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)		для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой	
Б1.В.ДВ.04.02.	Б1.Б.18	Электротехника и электроника	Б1.В.16	Пожарная безопасность
	Б1.В.14	Производственная санитария и гигиена труда		
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)		
	Б1.Б.18	Электротехника и электроника		
	Б1.В.ДВ.02.01	Теория измерений		
	Б1.В.ДВ.02.02	Профессиональные компьютерные программы		
	Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и сертификация		
	Б1.В.14	Производственная санитария и гигиена труда		
	Б1.В.15	Производственная безопасность		
	Б1.В.ДВ.04.01	Технологические процессы и производства пищевой промышленности		

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/ индекс компете нции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-6	способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты	составлять тепловые и влажностные балансы помещений;	методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления
ПК-7	способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	способы проведения техобслуживания средств защиты.	осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;	навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования.
ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	источники негативного воздействия на человека и природную среду	правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;	терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

4.1. Структура дисциплины

4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Трудоёмкость учебной работы по её видам (час.)					Контроль	Формы текущего контроля, успеваемости, промежуточно й, итоговой аттестации по дисциплине
			Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельн ая работа		
		Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений							
1	6	Введение	8	2			6		
2		Основы термодинамики влажного воздуха	16	4	2	4	6		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
3		Требования к воздушно- тепловому режиму помещения	20	4	4	4	6		контроль на ПЗ защита лабораторной работы
4		Системы и оборудование для вентиляции зданий	22	6	4	4	8		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
5		Вентиляция промышленных зданий и сооружений	16	6	4	2	6		контроль на ПЗ
6		Местная вентиляция	18	4	4	4	6		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
7		Аварийная вентиляция.	14	4	2	2	6		контроль на ПЗ
		Контроль							Зачет
		ИТОГО по 6 семестру	108	30	20	20	38		Зачет
		Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования							
8	7	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	10	2	2		6		контроль на ПЗ
9		Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	18	2	2	4	6		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
10		Очистка вентиляционных выбросов	10	2	2	2	6		контроль на ПЗ защита лабораторной работы
11		Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях	12	2	2	2	6		защита лабораторной работы

		различного назначения							
12		Системы и оборудование для отопления зданий	10	2	2	2	6		контроль на ПЗ защита лабораторной работы
13		Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	14	2	2	2	6		контроль на ПЗ защита лабораторной работы
14		Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	10	2	2	2	6		тестирование защита лабораторной работы
15		Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	6	2	2	2	6		тестирование защита лабораторной работы
16		Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	8	2	2	2	6		контроль на ПЗ
		Контроль						36	Экзамен
		ИТОГО по 7 семестру	144	18	18	18	54	36	Экзамен
		Всего по дисциплине:	252	48	38	38	92	36	Зачет, экзамен

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Неделя семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Трудоёмкость учебной работы по её видам (час.)					Контроль	Формы текущего контроля, успеваемости, промежуточно й, итоговой аттестации по дисциплине
				Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельн ая работа		
			Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений							
1	4	1	Введение	4,5	0,5			4		
2		1-3	Основы термодинамики влажного воздуха	14	1	0,5	0,5	12		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
3		3-5	Требования к воздушно- тепловому режиму помещения	13,5	0,5	0,5	0,5	12		контроль на ПЗ защита лабораторной работы
4		5-7	Системы и оборудование для вентиляции зданий	18	1	0,5	0,5	16		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
5		8-11	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	18	1	0,5	0,5	16		контроль на ПЗ
6		11-14	Местная вентиляция	17,5	0,5	0,5	0,5	16		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
7		14-15	Аварийная вентиляция.	17,5	0,5	0,5	0,5	16		контроль на ПЗ
			Контроль					4	зачет	
			Итого за 4 курс	72	4	4	2	58	4	зачет
			Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования							
8		1-2	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	18	1	0,5	0,5	16		контроль на ПЗ
9		2-5	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	17,5	0,5	0,5	0,5	16		контроль на ПЗ защита лабораторных работ
10		5-6	Очистка вентиляционных выбросов	17	0,5	0,5		16		контроль на ПЗ защита лабораторной работы
11		7-8	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	17,5	1		0,5	16		защита лабораторной работы
12		8-9	Системы и оборудование для отопления зданий	16,5	1	0,5		15		контроль на ПЗ защита

										лабораторной работы
13		10-12	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	13	0,5		0,5	12		контроль на ПЗ защита лабораторной работы
14		12-13	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	13	0,5	0,5		12		тестирование защита лабораторной работы
15		14	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	13,5	1		0,5	12		тестирование защита лабораторной работы
16		16-17	Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	14	1	0,5	0,5	12		контроль на ПЗ
			Контроль						9	Экзамен
			Итого за 5 курс	180	8	2	4	157	9	Экзамен
			Контроль						13	
			Итого по дисциплине	252	12	6	6	215	13	Зачет, экзамен

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)			
	ПК-6	ПК-7	ПК-15	общее количество компетенций
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений	+	+	+	3
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	+	+	+	3

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений <i>Введение</i> Назначение отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК). Роль и место ОВК в общей системе инженерных средств и устройств, обеспечивающих микроклимат в помещениях. Краткий исторический обзор и особенности развития ОВК за последние годы.	<i>Знания:</i> Назначение отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК). Роль и место ОВК в общей системе инженерных средств и устройств, обеспечивающих микроклимат в помещениях. Краткий исторический обзор и особенности развития ОВК за последние годы. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Основы термодинамики влажного воздуха</i> Свойства влажного воздуха, h-d-диаграмма влажного воздуха. Изображение на h-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения. Политропные процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения воздуха.	<i>Знания:</i> Свойства влажного воздуха, h-d-диаграмма влажного воздуха. Изображение на h-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения. Политропные процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения воздуха. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и

	применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Требования к воздушно-тепловому режиму помещения</i> Микроклимат помещений. Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения. Требования к микроклимату. Классификация помещений. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения. Рабочая и обслуживаемая зона помещений. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия. Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время. Выбор расчетных внутренних и наружных условий для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	<i>Знания:</i> Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения. Требования к микроклимату. Классификация помещений. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения. Рабочая и обслуживаемая зона помещений. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия. Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время. Выбор расчетных внутренних и наружных условий для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Системы и оборудование для вентиляции зданий</i> Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях. Схемы вентиляционных систем, их отдельные элементы. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание. Конструктивное выполнение отдельных устройств и элементов приточной и вытяжной вентиляции. Основное вентиляционное оборудование: вентагрегаты, калориферы, пылеуловители, фильтры, теплоутилизаторы. Вспомогательное оборудование: воздухораспределители, клапаны, решетки, приемные устройства наружного воздуха. Схемы приточных и вытяжных вентиляционных камер. Требования к помещениям для размещения основного вентиляционного оборудования.	<i>Знания:</i> Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях. Схемы вентиляционных систем, их отдельные элементы. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание. Конструктивное выполнение отдельных устройств и элементов приточной и вытяжной вентиляции. Основное вентиляционное оборудование: вентагрегаты, калориферы, пылеуловители, фильтры, теплоутилизаторы. Вспомогательное оборудование: воздухораспределители, клапаны, решетки, приемные устройства наружного воздуха. Схемы приточных и вытяжных вентиляционных камер. Требования к помещениям для размещения основного вентиляционного оборудования. Воздуховоды, коллекторы, каналы вентиляционных систем. Материал и конструкция. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в

Воздуховоды, коллекторы, каналы вентиляционных систем. Материал и конструкция.	соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Вентиляция промышленных зданий и сооружений</i> Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологических процессов, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, кузнечно-прессовых, термических и литейных цехов. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса и основных видов вредных веществ, характерных для предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий. Особенности вентиляции помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, отделений обезжиривания в бензине и керосине, кислотных и аккумуляторных отделений, цехов пропитки, предприятий по обработке пластмасс, дерева и других. Категории пожаро- и взрывоопасности производств, принятые в СНиП. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Производства с высокой влажностью воздуха: текстильные фабрики, предприятия легкой промышленности. Цехи со значительными влаговыделениями в текстильном, кожевенном и т. п. производстве. Сельскохозяйственные здания и сооружения. Особенности требований к внутреннему микроклимату животноводческих и культивационных помещений.	<i>Знания:</i> Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологических процессов, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, кузнечно-прессовых, термических и литейных цехов. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса и основных видов вредных веществ, характерных для предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий. Особенности вентиляции помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, отделений обезжиривания в бензине и керосине, кислотных и аккумуляторных отделений, цехов пропитки, предприятий по обработке пластмасс, дерева и других. Категории пожаро- и взрывоопасности производств, принятые в СНиП. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Производства с высокой влажностью воздуха: текстильные фабрики, предприятия легкой промышленности. Цехи со значительными влаговыделениями в текстильном, кожевенном и т. п. производстве. Сельскохозяйственные здания и сооружения. Особенности требований к внутреннему микроклимату животноводческих и культивационных помещений. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Местная вентиляция.</i> Местные отсосы. Назначение и основные требования к местным отсосам. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью. Активированные местные отсосы,	<i>Знания:</i> Назначение и основные требования к местным отсосам. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет. Воздушные души. Типы воздушных души. Температура и скорость движения воздуха при душировании. Расчет воздушных души. Стационарные и передвижные

область применения, конструкция и расчет. Воздушные души. Типы воздушных душ. Температура и скорость движения воздуха при душировании. Расчет воздушных душ. Стационарные и передвижные установки для душирования рабочих мест. Конструкции душирующих патрубков. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами.	установки для душирования рабочих мест. Конструкции душирующих патрубков. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Аварийная вентиляция.</i> Назначение аварийной вентиляции. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Определение производительности систем аварийной вентиляции.	<i>Знания:</i> Назначение аварийной вентиляции. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Определение производительности систем аварийной вентиляции. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования <i>Противодымная вентиляция</i> в зданиях различного назначения. Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях. Конструктивно-планировочные и другие решения по противодымной защите зданий. Расчет систем дымоудаления. Определение расхода удаляемого дыма. Схемы систем дымоудаления. Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции. Состав оборудования систем противодымной вентиляции. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздухопроводы.	<i>Знания:</i> Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях. Конструктивно-планировочные и другие решения по противодымной защите зданий. Расчет систем дымоудаления. Определение расхода удаляемого дыма. Схемы систем дымоудаления. Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции. Состав оборудования систем противодымной вентиляции. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздухопроводы. Вентиляторы дымоудаления. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Вентиляторы дымоудаления.	<i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования.</i> Звук, его природа и особенности. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Акустический расчет вентиляционных систем. Нормирование шумов. Затухание шума в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровня звукового давления. Вибрация вентиляционных установок. Конструкция и расчет шумоглушителей.	<i>Знания:</i> Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Акустический расчет вентиляционных систем. Нормирование шумов. Затухание шума в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровня звукового давления. Вибрация вентиляционных установок. Конструкция и расчет шумоглушителей. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Очистка вентиляционных выбросов.</i> Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха. Физико-химические и токсикологические свойства пыли. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов. Пылеосадочные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей. Принципиальные схемы установок. Механизм рассеивания примеси от одиночного источника. Методики расчета промышленных выбросов в атмосферу.	<i>Знания:</i> Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха. Физико-химические и токсикологические свойства пыли. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов. Пылеосадочные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей. Принципиальные схемы установок. Механизм рассеивания примеси от одиночного источника. Методики расчета промышленных выбросов в атмосферу. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях	<i>Знания:</i> Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ). Влияние на выбор

<i>различного назначения.</i> Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ). Влияние на выбор принципиальной схемы СКВ назначения помещений и архитектурно-строительного решения здания, особенностей эксплуатации производственного оборудования, интенсивности и характера выделяемых вредностей, расположения рабочих мест, климатического района строительства объекта. СКВ для помещений значительных размеров. Центральные прямоточные и рециркуляционные СКВ. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками. СКВ для многоквартирных зданий. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях. Многозональные СКВ. Местно-центральные СКВ с эжекционными и вентиляторными кондиционерами-доводчиками.	принципиальной схемы СКВ назначения помещений и архитектурно-строительного решения здания, особенностей эксплуатации производственного оборудования, интенсивности и характера выделяемых вредностей, расположения рабочих мест, климатического района строительства объекта. СКВ для помещений значительных размеров. Центральные прямоточные и рециркуляционные СКВ. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками. СКВ для многоквартирных зданий. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях. Многозональные СКВ. Местно-центральные СКВ с эжекционными и вентиляторными кондиционерами-доводчиками. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Системы и оборудование для отопления зданий.</i> Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон. Тепловой комфорт при отоплении помещений. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Виды и характеристика теплоносителей. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Выбор типовых схем систем отопления. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных горизонтальных систем водяного отопления. Требования, виды и классификация отопительных приборов. Конструирование узлов отопительных приборов.	<i>Знания:</i> Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон. Тепловой комфорт при отоплении помещений. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Виды и характеристика теплоносителей. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Выбор типовых схем систем отопления. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных горизонтальных систем водяного отопления. Требования, виды и классификация отопительных приборов. Конструирование узлов отопительных приборов. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Испытание и наладка систем отопления,</i>	<i>Знания:</i> Общие сведения об испытаниях оборудования. Состав

<i>вентиляции и кондиционирования</i> Общие сведения об испытаниях оборудования. Состав испытаний и их подготовка. Методики измерений при испытании и наладке. Проверка соответствия фактического исполнения систем рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздуховода. Особенности испытаний холодильных установок. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров. Техника безопасности при наладочных работах. Акт о результатах предпусковых испытаний и регулирования вентустановок. Паспорт вентиляционной установки.	испытаний и их подготовка. Методики измерений при испытании и наладке. Проверка соответствия фактического исполнения систем рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздуховода. Особенности испытаний холодильных установок. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров. Техника безопасности при наладочных работах. Акт о результатах предпусковых испытаний и регулирования вентустановок. Паспорт вентиляционной установки. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования</i> Общие сведения об эксплуатации и сервисе систем ОВК. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК. Приборы технического контроля работы систем вентиляции. Должностные лица, имеющие отношения к эксплуатации и сервису систем ОВК. Функции службы сервиса.	<i>Знания:</i> Общие сведения об эксплуатации и сервисе систем ОВК. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК. Приборы технического контроля работы систем вентиляции. Должностные лица, имеющие отношения к эксплуатации и сервису систем ОВК. Функции службы сервиса. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК</i> Регулирование работы систем вентиляции. Основные принципы управления работой системы. Местное и центральное управление, диспетчеризация работы систем вентиляции объектов. Технологические требования к схемам и приборам автоматического регулирования систем вентиляции.	<i>Знания:</i> Регулирование работы систем вентиляции. Основные принципы управления работой системы. Местное и центральное управление, диспетчеризация работы систем вентиляции объектов. Технологические требования к схемам и приборам автоматического регулирования систем вентиляции. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими

	требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.
<i>Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования.</i> Нормативная база технического регулирования строительства. Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства. Экспертизой проектной документации. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия. Проведение освидетельствования скрытых работ и при промежуточной приемке выполненных объектов.	<i>Знания:</i> Нормативная база технического регулирования строительства. Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства. Экспертизой проектной документации. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия. Проведение освидетельствования скрытых работ и при промежуточной приемке выполненных объектов. <i>Умения:</i> составлять тепловые и влажностные балансы помещений; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; <i>Владения:</i> методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления; навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования; терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования.

4.4. Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Одной из важных форм учебного процесса при изучении дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» в вузе являются лабораторные занятия, в ходе которых студенты закрепляют изученный ранее теоретический материал, получают практические навыки по расчету процессов вентиляции, отопления, кондиционирования и конструкции машин и аппаратов вентиляции, отопления, кондиционирования, знакомятся со специальным программным обеспечением и техникой обработки экспериментальных данных. При этом одной из основных задач лабораторного практикума является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать методику расчета и анализировать результаты.

Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам:

1. К лабораторным работам студенты допускаются только после инструктажа по технике безопасности. Особое внимание должно быть обращено на места возможного поражения электрическим током и другие объекты повышенной опасности.

2. Перед выполнением лабораторной работы студенты обязаны теоретически и организационно подготовиться к ней:

- уяснить цель работы;
- разобраться в теоретических основах изучаемого материала (изучить учебники, конспекты лекций, учебные пособия и т.п.);
- исследовать ход работы (наметить последовательность действий, определить порядок выполнения работы по этапам);
- подготовить необходимую документацию (справочную литературу, вычислительные средства, протоколы занесения результатов расчетов и построения графиков исследуемых зависимостей и т.п.);
- продумать возможные пути расчета погрешностей.

3. Для определения степени подготовки к предстоящей лабораторной работе преподавателем осуществляется допуск к работе (опрос студентов по тематике работы). В случаях, когда степень подготовки будет признана недостаточной, приступать к выполнению лабораторной работы нецелесообразно.

4. При выполнении работы студенты обязаны строго придерживаться намеченного хода работы. Все операции проводятся самостоятельно, представляя отчетливо цель каждого этапа работы (исследования). Необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

5. Выполненная работа оформляется в специальной тетради по предлагаемой (ориентировочной) форме, содержащей следующие сведения:

- дата выполнения лабораторной работы или исследования;
- название работы, её цель, программы и принадлежности;
- краткие теоретические сведения, рабочие формулы;
- обработка полученных результатов: расчет определяемой величины, построение графиков различных зависимостей, расчет погрешностей;
- общий вывод.

Результаты лабораторной работы студенты защищают перед преподавателем. На защите студентам задаются вопросы, имеющие цель установить, что все исполнители хорошо представляют методику выполнения лабораторной работы, а также насколько полно студенты обладают теоретической подготовкой по исследуемой теме. Последнее проверяется

по контрольным вопросам, приведенным в методическом пособии по выполнению конкретной лабораторной работы.

Тематика лабораторных занятий студентов очной формы обучения

№ п/п	№ темы дисциплины	Темы лабораторной работы	Количество часов
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
1	2	Инструментальные измерения при наладке систем отопления и вентиляции	4
2	2	Исследование кривой насыщения водяного пара	4
3	3	Определение параметров внутреннего воздуха	4
4	4	Определение потерь на трение в воздуховодах	2
5	4	Определение потерь на местных сопротивлениях	4
6	6	Определение аэродинамической характеристики воздушного клапана	1
7	6	Теплотехнические и аэродинамические испытания воздухоподогревателя	1
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования			
8	8	Испытание радиального вентилятора	2
9	9	Испытание воздухораспределительных устройств	2
10	10	Испытание и наладка разветвленной вентиляционной сети	4
11	11	Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора	2
12	12,13	Исследование теплового и гидравлического режима однотрубной автономной системы водяного отопления	4
13	14,15	Исследование теплового и гидравлического режима двухтрубной автономной системы водяного отопления	4
		Всего	38

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Одной из важных форм учебного процесса при изучении дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» в вузе являются лабораторные занятия, в ходе которых студенты закрепляют изученный ранее теоретический материал, получают практические навыки по расчету процессов вентиляции, отопления, кондиционирования и конструкции машин и аппаратов вентиляции, отопления, кондиционирования, знакомятся со специальным программным обеспечением и техникой обработки экспериментальных данных. При этом одной из основных задач лабораторного практикума является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать методику расчета и анализировать результаты.

Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам:

1. К лабораторным работам студенты допускаются только после инструктажа по технике безопасности. Особое внимание должно быть обращено на места возможного поражения электрическим током и другие объекты повышенной опасности.

2. Перед выполнением лабораторной работы студенты обязаны теоретически и организационно подготовиться к ней:

- уяснить цель работы;
- разобраться в теоретических основах изучаемого материала (изучить учебники, конспекты лекций, учебные пособия и т.п.);

- исследовать ход работы (наметить последовательность действий, определить порядок выполнения работы по этапам);
- подготовить необходимую документацию (справочную литературу, вычислительные средства, протоколы занесения результатов расчетов и построения графиков исследуемых зависимостей и т.п.);
- продумать возможные пути расчета погрешностей.

3. Для определения степени подготовки к предстоящей лабораторной работе преподавателем осуществляется допуск к работе (опрос студентов по тематике работы). В случаях, когда степень подготовки будет признана недостаточной, приступать к выполнению лабораторной работы нецелесообразно.

4. При выполнении работы студенты обязаны строго придерживаться намеченного хода работы. Все операции проводятся самостоятельно, представляя отчетливо цель каждого этапа работы (исследования). Необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

5. Выполненная работа оформляется в специальной тетради по предлагаемой (ориентировочной) форме, содержащей следующие сведения:

- дата выполнения лабораторной работы или исследования;
- название работы, её цель, программы и принадлежности;
- краткие теоретические сведения, рабочие формулы;
- обработка полученных результатов: расчет определяемой величины, построение графиков различных зависимостей, расчет погрешностей;
- общий вывод.

Результаты лабораторной работы студенты защищают перед преподавателем. На защите студентам задаются вопросы, имеющие цель установить, что все исполнители хорошо представляют методику выполнения лабораторной работы, а также насколько полно студенты обладают теоретической подготовкой по исследуемой теме. Последнее проверяется по контрольным вопросам, приведенным в методическом пособии по выполнению конкретной лабораторной работы.

Тематика лабораторных занятий студентов заочной формы обучения

№ п/п	№ темы дисциплины	Темы лабораторной работы	Количество часов
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
1	2	Инструментальные измерения при наладке систем отопления и вентиляции	0,5
2	2	Исследование кривой насыщения водяного пара	0,5
3	3	Определение параметров внутреннего воздуха	0,5
4	4	Определение потерь на трение в воздуховодах	0,5
5	4	Определение потерь на местных сопротивлениях	
6	6	Определение аэродинамической характеристики воздушного клапана	0,5
7	6	Теплотехнические и аэродинамические испытания воздухонагревателя	0,5
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования			
8	8	Испытание радиального вентилятора	0,5
9	9	Испытание воздухораспределительных устройств	0,5
10	10	Испытание и наладка разветвленной вентиляционной сети	0,5
11	11	Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора	0,5
12	12,13	Исследование теплового и гидравлического режима однотрубной автономной системы водяного отопления	0,5
13	14,15	Исследование теплового и гидравлического режима двухтрубной автономной системы водяного отопления	0,5
		Всего	6

4.5. Практические занятия (семинары)

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения программного материала курса. Она направлена на подготовку магистров по направлению Экономика, способных оценить современные проблемы корпоративного финансового управления, разработать мероприятия по их разрешению. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее — следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы или монографии), коллоквиум по разделу учебника или одной из монографий (коллоквиум предполагает прежде всего проверку знаний по определенной теме, источникам, разделу курса); подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

В планы практических занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке сообщений и докладов следует широко использовать опубликованные источники, мемуарную и исследовательскую литературу. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору. Каждому студенту в течение семестра следует прочитать не менее двух трудов, которые указаны в списке литературы или рекомендовано преподавателем из числа новых публикаций, составить краткий реферат и быть готовым к беседе по ним с преподавателем

Тематика практических занятий по очной форме обучения

№ п/п		Темы практических занятий	Количество часов
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
1	2	Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h-d диаграмме	2
2	3	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха	4
3	4	Выбор оборудования приточной камеры	4
4	5	Определение количества вредных веществ, поступающих в производственное помещение	4
5	6	Расчет местных отсосов от технологического оборудования. Расчет воздушного душа.	4
6	7	Определение производительности вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении	2
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования			
1	8	Определение количества дыма, удаляемого из коридоров	2
2	9	Акустический расчет вентиляционной системы. Выбор шумоглушителей.	2
3	10	Расчет промышленных выбросов в атмосферу	2
4	11	Составление теплового баланса для проектирования кондиционирования	2

	12	Расчет системы и оборудование для отопления зданий	2
	13	Построение систем отопления, вентиляции и кондиционирования	2
	14	Расчет режимов работы, регулирования и управления систем ОВК	2
5	15	Составление паспорта вентиляционной установки	2
6	16	Составление акта освидетельствования скрытых работ	2
		Всего	38

4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 12 практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из практических занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы), подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

Тематика практических занятий по заочной форме обучения

№ п/п		Темы практических занятий	Количество часов
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
1	2	Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h-d диаграмме	0,5
2	3	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха	0,5
3	4	Выбор оборудования приточной камеры	
4	5	Определение количества вредностей, поступающих в производственное помещение	0,5
5	6	Расчет местных отсосов от технологического оборудования. Расчет воздушного душа.	0,5
6	7	Определение производительности вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении	0,5
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования			
1	8	Определение количества дыма, удаляемого из коридоров	0,5
2	9	Акустический расчет вентиляционной системы. Выбор шумоглушителей.	0,5
3	10	Расчет промышленных выбросов в атмосферу	
4	11	Составление теплового баланса для проектирования кондиционирования	0,5
	12	Расчет системы и оборудование для отопления зданий	0,5
	13	Построение систем отопления, вентиляции и кондиционирования	0,5
	14	Расчет режимов работы, регулирования и управления систем ОВК	0,5
5	15	Составление паспорта вентиляционной установки	0,5
6	16	Составление акта освидетельствования скрытых работ	
		Итого:	6

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики, таблицы для занесения экспериментальных данных и др.);
- подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий, решение типовых задач);
- изучение учебных тем;
- выполнение, оформление и защита контрольных работ.

Результаты самостоятельной работы контролируются и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий студентов. Она проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов, развития познавательных способностей и активности студентов.

Самостоятельная работа – одна из важнейших сторон учебной работы. Современный уровень развития научно-технической базы производства и дальнейшее ее развитие предполагает способность инженера к профессиональному развитию путем самообразования.

Цели самостоятельной работы:

- а) изучение теоретического материала в соответствии с рабочей программой по данной дисциплине;
- б) решение задач, связанных с проверочными и проектными расчетами;
- в) подготовка студента к самостоятельному приобретению новых знаний по различным инженерно-техническим вопросам.
- г) развитие умений и навыков по проведению инженерных (проектных и проверочных) расчетов.

Выполнение самостоятельной работы следует начинать с изучения теоретических вопросов, указанных в рабочем плане с обязательным составлением конспектов, в котором необходимо записывать основные положения и выводы по теории. В рабочем плане указаны подробные литературные источники.

4.6.1 Содержание самостоятельной работы по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
	Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
	Основы термодинамики влажного воздуха	6	Свойства влажного воздуха, h-d-диаграмма влажного воздуха. Изображение на h-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения. Политропные процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Требования к воздушно-тепловому режиму помещения	6	Микроклимат помещений. Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения. Требования к микроклимату. Классификация помещений. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения. Рабочая и обслуживаемая зона помещений. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия. Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время. Выбор расчетных внутренних и наружных условий для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Системы и оборудование для вентиляции зданий	8	Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях. Схемы вентиляционных систем, их отдельные элементы. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание. Конструктивное выполнение отдельных устройств и элементов приточной и вытяжной вентиляции. Основное вентиляционное оборудование: вентагрегаты, калориферы, пылеуловители, фильтры, теплоутилизаторы. Вспомогательное оборудование: воздухораспределители, клапаны, решетки, приемные устройства наружного воздуха. Схемы приточных и вытяжных вентиляционных камер. Требования к помещениям для размещения основного вентиляционного оборудования. Воздуховоды, коллекторы, каналы вентиляционных систем. Материал и конструкция.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	6	Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологических процессов, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, кузнечно-прессовых, термических и литейных цехов. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса и основных видов вредных веществ, характерных для предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			покрытий. Особенности вентиляции помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, отделений обезжиривания в бензине и керосине, кислотных и аккумуляторных отделений, цехов пропитки, предприятий по обработке пластмасс, дерева и других. Категории пожаро- и взрывоопасности производств, принятые в СНиП. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Производства с высокой влажностью воздуха: текстильные фабрики, предприятия легкой промышленности. Цехи со значительными влаговыведениями в текстильном, кожевенном и т. п. производстве. Сельскохозяйственные здания и сооружения. Особенности требований к внутреннему микроклимату животноводческих и культивационных помещений.	
	Местная вентиляция	6	Местные отсосы. Назначение и основные требования к местным отсосам. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет. Воздушные души. Типы воздушных душей. Температура и скорость движения воздуха при душировании. Расчет воздушных душей. Стационарные и передвижные установки для душирования рабочих мест. Конструкции душирующих патрубков. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Аварийная вентиляция.	6	Назначение аварийной вентиляции. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Определение производительности систем аварийной вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования				
	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	6	Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях. Конструктивно-планировочные и другие решения по противодымной защите зданий. Расчет систем дымоудаления. Определение расхода удаляемого дыма. Схемы систем дымоудаления. Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции. Состав оборудования систем противодымной вентиляции. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздуховоды. Вентиляторы дымоудаления.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	6	Звук, его природа и особенности. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Акустический расчет вентиляционных систем.	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			Нормирование шумов. Затухание шума в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровня звукового давления. Вибрация вентиляционных установок. Конструкция и расчет шумоглушителей.	
	Очистка вентиляционных выбросов	8	Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха. Физико-химические и токсикологические свойства пыли. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов. Пылеосажденные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей. Принципиальные схемы установок. Механизм рассеивания примеси от одиночного источника. Методики расчета промышленных выбросов в атмосферу.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	6	Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ). Влияние на выбор принципиальной схемы СКВ назначения помещений и архитектурно-строительного решения здания, особенностей эксплуатации производственного оборудования, интенсивности и характера выделяемых вредностей, расположения рабочих мест, климатического района строительства объекта. СКВ для помещений значительных размеров. Центральные прямоточные и рециркуляционные СКВ. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками. СКВ для многоквартирных зданий. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях. Многозональные СКВ. Местно-центральные СКВ с эжекционными и вентиляторными кондиционерами-доводчиками.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Системы и оборудование для отопления зданий	6	Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон. Тепловой комфорт при отоплении помещений. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Виды и характеристика теплоносителей. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Выбор типовых схем систем отопления. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных горизонтальных систем водяного отопления. Требования, виды и классификация отопительных приборов. Конструирование узлов отопительных приборов.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и	6	Общие сведения об испытаниях оборудования. Состав испытаний и их подготовка. Методики измерений при испытании и наладке. Проверка	Опрос, оценка выступлений. Реферат

	кондиционирования		соответствия фактического исполнения систем рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздуховода. Особенности испытаний холодильных установок. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров. Техника безопасности при наладочных работах. Акт о результатах предпусковых испытаний и регулирования вентустановок. Паспорт вентиляционной установки.	
	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	6	Общие сведения об эксплуатации и сервисе систем ОВК. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК. Приборы технического контроля работы систем вентиляции. Должностные лица, имеющие отношения к эксплуатации и сервису систем ОВК. Функции службы сервиса.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	6	Регулирование работы систем вентиляции. Основные принципы управления работой системы. Местное и центральное управление, диспетчеризация работы систем вентиляции объектов. Технологические требования к схемам и приборам автоматического регулирования систем вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	8	Нормативная база технического регулирования строительства. Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства. Экспертизой проектной документации. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия. Проведение освидетельствования скрытых работ и при промежуточной приемке выполненных объектов.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
		92	Всего	

4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
	Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
	Основы термодинамики влажного воздуха	18	Свойства влажного воздуха, h-d-диаграмма влажного воздуха. Изображение на h-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения. Политропные процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Требования к воздушно-тепловому режиму помещения	18	Микроклимат помещений. Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения. Требования к микроклимату. Классификация помещений. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения. Рабочая и обслуживаемая зона помещений. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия. Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время. Выбор расчетных внутренних и наружных условий для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Системы и оборудование для вентиляции зданий	18	Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях. Схемы вентиляционных систем, их отдельные элементы. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание. Конструктивное выполнение отдельных устройств и элементов приточной и вытяжной вентиляции. Основное вентиляционное оборудование: вентагрегаты, калориферы, пылеуловители, фильтры, теплоутилизаторы. Вспомогательное оборудование: воздухораспределители, клапаны, решетки, приемные устройства наружного воздуха. Схемы приточных и вытяжных вентиляционных камер. Требования к помещениям для размещения основного вентиляционного оборудования. Воздуховоды, коллекторы, каналы вентиляционных систем. Материал и конструкция.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	18	Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологических процессов, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, кузнечно-прессовых, термических и литейных цехов. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса и основных видов вредных веществ, характерных для предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий.	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			Особенности вентиляции помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, отделений обезжиривания в бензине и керосине, кислотных и аккумуляторных отделений, цехов пропитки, предприятий по обработке пластмасс, дерева и других. Категории пожаро- и взрывоопасности производств, принятые в СНиП. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Производства с высокой влажностью воздуха: текстильные фабрики, предприятия легкой промышленности. Цехи со значительными влаговыведениями в текстильном, кожевенном и т. п. производстве. Сельскохозяйственные здания и сооружения. Особенности требований к внутреннему микроклимату животноводческих и культивационных помещений.	
	Местная вентиляция	18	Местные отсосы. Назначение и основные требования к местным отсосам. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет. Воздушные души. Типы воздушных душей. Температура и скорость движения воздуха при душировании. Расчет воздушных душей. Стационарные и передвижные установки для душирования рабочих мест. Конструкции душирующих патрубков. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Аварийная вентиляция.	18	Назначение аварийной вентиляции. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Определение производительности систем аварийной вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Итого:	108		
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования				
	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	12	Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях. Конструктивно-планировочные и другие решения по противодымной защите зданий. Расчет систем дымоудаления. Определение расхода удаляемого дыма. Схемы систем дымоудаления. Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции. Состав оборудования систем противодымной вентиляции. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздухопроводы. Вентиляторы дымоудаления.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	13	Звук, его природа и особенности. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Акустический расчет вентиляционных систем.	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			Нормирование шумов. Затухание шума в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровня звукового давления. Вибрация вентиляционных установок. Конструкция и расчет шумоглушителей.	
	Очистка вентиляционных выбросов	12	Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха. Физико-химические и токсикологические свойства пыли. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов. Пылеосадочные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей. Принципиальные схемы установок. Механизм рассеивания примеси от одиночного источника. Методики расчета промышленных выбросов в атмосферу.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	12	Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ). Влияние на выбор принципиальной схемы СКВ назначения помещений и архитектурно-строительного решения здания, особенностей эксплуатации производственного оборудования, интенсивности и характера выделяемых вредностей, расположения рабочих мест, климатического района строительства объекта. СКВ для помещений значительных размеров. Центральные прямоточные и рециркуляционные СКВ. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками. СКВ для многоквартирных зданий. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях. Многозональные СКВ. Местно-центральные СКВ с эжекционными и вентиляторными кондиционерами-доводчиками.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Системы и оборудование для отопления зданий	12	Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон. Тепловой комфорт при отоплении помещений. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Виды и характеристика теплоносителей. Устройство, принцип действия и основные элементы одноконтурных и двухконтурных систем водяного отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Выбор типовых схем систем отопления. Устройство, принцип действия и основные элементы одноконтурных и двухконтурных горизонтальных систем водяного отопления. Требования, виды и классификация отопительных приборов. Конструирование узлов отопительных приборов.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и	12	Общие сведения об испытаниях оборудования. Состав испытаний и их подготовка. Методики измерений при испытании и наладке. Проверка	Опрос, оценка выступлений.

	кондиционирования		соответствия фактического исполнения систем рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздуховода. Особенности испытаний холодильных установок. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров. Техника безопасности при наладочных работах. Акт о результатах предпусковых испытаний и регулирования вентустановок. Паспорт вентиляционной установки.	Реферат
	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	14	Общие сведения об эксплуатации и сервисе систем ОВК. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК. Приборы технического контроля работы систем вентиляции. Должностные лица, имеющие отношения к эксплуатации и сервису систем ОВК. Функции службы сервиса.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	12	Регулирование работы систем вентиляции. Основные принципы управления работой системы. Местное и центральное управление, диспетчеризация работы систем вентиляции объектов. Технологические требования к схемам и приборам автоматического регулирования систем вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	12	Нормативная база технического регулирования строительства. Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства. Экспертизой проектной документации. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия. Проведение освидетельствования скрытых работ и при промежуточной приемке выполненных объектов.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Итого:	111		
	Всего:	215		

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формируемые компетенции (указывается код компетенции)</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений				
1	Введение	Лекция 1 Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса методических указаний
2	Основы термодинамики влажного воздуха	Лекция 2 Практическое занятие 2 Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Лекция-визуализация с применением средств мульти-медиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса методических указаний Дискуссия
3	Требования к воздушно-тепловому режиму помещения	Лекция 3 Практическое занятие 3 Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4	Системы и оборудование для вентиляции зданий	Лекция 4 Практическое занятие 4 Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Проблемная лекция Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

5	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	Лекция 5 Практические занятия 5 Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Подготовка к занятию с использованием электронного курса методических указаний Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6	Местная вентиляция	Лекция 6 Практические занятия 6 Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
7	Аварийная вентиляция.	Лекция 7 Практическое занятие 8 Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Лекция-визуализация с применением средств мультимедиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса методических указаний
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования				
8	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	Лекции 8-9 Практическое занятие 8-9	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
9	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	Лекции 10-11 Практические занятия 10-11	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
10	Очистка вентиляционных выбросов	Лекция 12 Практическое занятие 12	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
11	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	Лекции 13-14 Практическое занятие 13	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Подготовка к занятию с использованием электронного курса методических указаний Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
12	Системы и	Лекция 15	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Подготовка к занятию с

	оборудование для отопления зданий	Практическое занятие 14		использованием электронного курса методических указаний Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
13	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Лекции 16-18 Практическое занятие 15	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Подготовка к занятию с использованием электронного курса методических указаний Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
14	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Лекции 19-20 Практическое занятие 19-20	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
15	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	Лекция 21 Практическое занятие 21	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
16	Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	Лекция 22 Практическое занятие 22	ПК-6, ПК-7, ПК-15	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические, лабораторные занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия).

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении лабораторных занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое лабораторное занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельно задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме по ФГОС по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность не менее 20% от общего количества аудиторных занятий (лекций, лабораторных).

Интерактивные методы основаны на взаимодействии студента с учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта, на психологии человеческих взаимоотношений и совместной деятельности преподавателя и студента через диалог.

Интерактивные методы подразумевают упорядоченные, спланированные по определенному проекту и последовательно реализуемые действия, операции и процедуры, инструментально обеспечивающие достижение прогнозируемой цели в работе с человеком или группой в определенных условиях учебной среды и включают в себя личностный подход, фундаментальность образования, творческое начало, акмеологический подход, профессионализм.

Интерактивные методы позволяют интенсифицировать процесс понимания, усвоения и творческого применения знаний при решении практических задач.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеокomпьютерная система);
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- «скрин-шот» - специальный раздаточный материал для выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с

использованием набора интерактивных технических и прикладных программных средств обучения AdobeFlashCS3 Professional, ADtester.

В интерактивной форме проводятся лекционные занятия: проблемная, с запланированными ошибками, лекция-визуализация, лекция – пресс-конференция, лекция – диалог.

В интерактивной форме проводятся лекционные занятия:

1) Проблемная лекция:

По ходу изложения учебного материала создаются проблемные ситуации, студенты вовлекаются в их анализ и самостоятельно приходят к выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний;

2) Лекция с запланированными ошибками:

в начале лекции сообщается, что в лекции будет сделано определенное количество ошибок различного типа: содержательные, методические, математические, конструкционные. Студенты в конце лекции должны назвать ошибки;

3) Лекция-визуализация:

передача информации студентам сопровождается показом рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм с помощью ТСО и ЭВМ;

4) Лекция пресс-конференция:

Студенты письменно в течение 2...3 минут задают интересующий их вопрос по объявленной теме лекции. Преподаватель систематизирует эти вопросы по их содержанию и читает лекцию, включая ответы на заданные вопросы в ее содержание;

5) Лекция – диалог:

Содержание лекции подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции.

5.1.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛПЗ)	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л, ПР	Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений		
	Л	Основы термодинамики влажного воздуха	Проблемные лекции	1
	Л	Системы и оборудование для вентиляции зданий	Проблемные лекции	1
	Л	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	Проблемные лекции	1
	Л	Аварийная вентиляция.	Проблемные лекции	1
	Л	Итого 6 семестр		4
	ПР	Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h-d диаграмме	Решение ключевых задач	1
	ПР	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха	Решение ключевых задач	1
	ПР	Выбор оборудования приточной камеры	Решение ключевых задач	1
	ПР	Определение количества вредностей, поступающих в производственное помещение	Решение ключевых задач	1
	ПР	Расчет местных отсосов от технологического оборудования. Расчет воздушного душа.	Решение ключевых задач	1
	ПР	Определение производительности	Решение ключевых задач	1

		вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении		
	ПР	Итого 6 семестр		6
	Л. ПР	Всего 6 семестр		10
7	Л. ЛР, ПР	Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования		
	Л	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	Проблемные лекции	1
	Л	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	Проблемные лекции	1
	Л	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	Проблемные лекции	1
	Л	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Проблемные лекции	1
	Л	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Проблемные лекции	1
	Л	Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	Проблемные лекции	1
	Л	Итого 7 семестр		6
	ЛР	Испытание и наладка разветвленной вентиляционной сети	Экспресс-опрос по теоретическому материалу. Проведение лабораторных работ на стендах тренажерах	1
	ЛР	Исследование теплового и гидравлического режима одноконтурной автономной системы водяного отопления	Экспресс-опрос по теоретическому материалу. Проведение лабораторных работ на стендах тренажерах	1
	ЛР	Итого 7 семестр		2
		Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования		
	ПР	Определение количества дыма, удаляемого из коридоров	Решение ключевых задач	1
	ПР	Расчет промышленных выбросов в атмосферу	Решение ключевых задач	1
	ПР	Составление теплового баланса для проектирования кондиционирования	Решение ключевых задач	1
	ПР	Составление паспорта вентиляционной установки	Решение ключевых задач	1
	ПР	Итого 7 семестр		4
	Л. ЛР, ПР	Итого 7 семестр		12
		ВСЕГО:		22

5.1.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия (Л, ЛР, ЛПЗ)	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л, ЛР	Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования		
	Л	Основы термодинамики влажного воздуха	Проблемные лекции	1
	Л	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Проблемные лекции	1
	Л	Итого 5 курс		2
	ЛР	Исследование кривой насыщения водяного пара	Экспресс-опрос по теоретическому материалу. Проведение лабораторных работ на стендах тренажерах	1
	ЛР	Теплотехнические и аэродинамические испытания воздухонагревателя	Экспресс-опрос по теоретическому материалу. Проведение лабораторных работ на стендах тренажерах	1
	ЛР	Испытание и наладка разветвленной вентиляционной сети	Экспресс-опрос по теоретическому материалу. Проведение лабораторных работ на стендах тренажерах	1
	ЛР	Исследование теплового и гидравлического режима однотрубной автономной системы водяного отопления	Экспресс-опрос по теоретическому материалу. Проведение лабораторных работ на стендах тренажерах	1
	ЛР	Итого 5 курс		4
		ВСЕГО:		6

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» представлен в таблице:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-6 способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	Б1.Б.18	Электротехника и электроника	1
	Б1.В.14	Производственная санитария и гигиена труда	2
	Б1.В.ДВ.04.01	Технологические процессы и производства пищевой промышленности	2
	Б1.В.ДВ.04.02	Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии	2
ПК-7 способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	Б2.В.01(У)	Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	1
	Б1.Б.18	Электротехника и электроника	2
	Б1.В.ДВ.04.01	Технологические процессы и производства пищевой промышленности	3
	Б1.В.ДВ.04.02	Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии	3
ПК-15 способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Б1.В.ДВ.02.01	Теория измерений	1
	Б1.В.ДВ.02.02	Профессиональные компьютерные программы	1
	Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и сертификация	2
	Б1.В.14	Производственная санитария и гигиена труда	3
	Б1.В.15	Производственная безопасность	3
	Б1.В.ДВ.04.01	Технологические процессы и производства пищевой промышленности	3
	Б1.В.ДВ.04.02	Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии	3
	Б1.В.16	Пожарная безопасность	3

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

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий). Тестирование проводится на четырнадцатом практическом занятии, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 3 балла.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты сдают экзамен по курсу.

Общий балл студента по успеваемости складывается из следующих составляющих:

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
<i>Обязательные</i>			
Выступления на лабораторном занятии	5	3	15
Контроль самостоятельной работы студентов - опрос (коллоквиум)	4	4	16
Защита расчетных заданий	4	3	12
Контрольное тестирование качества полученных знаний работа в MOODL	1	10	10
Итого	-	-	53
<i>Дополнительные</i>			
Выступление с рефератом, докладом, сопровождающееся мультимедийной презентацией	1	10	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	2	5	10
эссе	1	3	3
итого			23

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» для студентов очной формы обучения

Семестр	Недели семестра	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
		Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
6	1-3	Основы термодинамики влажного воздуха	Текущий контроль	Защита работы индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	3-5	Требования к воздушно-тепловому режиму помещения	Текущий контроль	Защита работы индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	5-7	Системы и оборудование для вентиляции зданий	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	8-11	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	11-14	Местная вентиляция	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	14-15	Аварийная вентиляция.	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	16-17	Подготовка к зачету и его сдача	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	Зачет
		Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования			
	1-2	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
7	2-5	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	5-6	Очистка вентиляционных выбросов	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	7-8	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15

8-9	Системы и оборудование для отопления зданий	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
10-12	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
12-13	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Текущий контроль	Защита работы, тестирование письменное	ПК-6, ПК-7, ПК-15
14	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	Текущий контроль	Защита работы, тестирование письменное	ПК-6, ПК-7, ПК-15
14	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ПК-6, ПК-7, ПК-15

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

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

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен характеризовать суть явления	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
Итого	3,5

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» включает:

- зачет;
- экзамен.

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Зачетный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/умение – максимум в 10 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один (практического характера) – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме.

Блок вопросов к экзамену формируется из числа вопросов, изученных в первом учебном семестре, а также из материалов, пройденных во втором семестре.

Вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h - d диаграмме
2. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
3. Выбор оборудования приточной камеры
4. Выбор оборудования приточной камеры
5. Определение количества вредностей, поступающих в производственное помещение
6. Расчет местных отсосов от технологического оборудования. Расчет воздушного душа.
7. Определение производительности вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении
8. Инструментальные измерения при наладке систем отопления и вентиляции
9. Определение потерь на трение в воздуховодах
10. Определение потерь на местных сопротивлениях
11. Определение аэродинамической характеристики воздушного клапана
12. Теплотехнические и аэродинамические испытания воздухонагревателя

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Идеальный газ и его законы.
2. Холодильная криогенная и вентиляционная техника и ее использования в сельском хозяйстве.
3. Физические принципы получения искусственного холода.
4. Процесс конденсации. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
5. Критическое состояние и параметры охлаждающих веществ.
6. Адиабатное дросселирование.
7. Адиабатное расширение.
8. Вихревой и термоэлектрический эффекты.
9. Холодильные агенты и хладоносители.
10. Области применения хладагентов.
11. Построение на I - d диаграмме процессов нагрева и охлаждения воздуха.
12. Построение на I - d диаграмме процесса увлажнения воздуха.
13. Построение на I - d диаграмме процесса осушения воздуха.
14. Цикл паровой холодильной машины с детандером в области влажного пара.
15. Цикл паровой холодильной машины с дросселированием в области влажного пара.
16. Цикл паровой холодильной машины с переохлаждением рабочего вещества.
17. Цикл паровой холодильной машины с регенерацией рабочего вещества.
18. Цикл паровой холодильной машины с всасыванием в компрессор сухого или перегретого пара.
19. Цикл и схема паровой многоступенчатой холодильной машины.
20. Способы и системы охлаждения с.-х. продуктов.
21. Воздушные системы и системы смешанного охлаждения.
22. Термодинамика влажного воздуха.
23. Очистка и контроль воздуха в помещениях для охлаждения и хранения сельскохозяйственных продуктов.
24. Термодинамические параметры охлаждающих веществ в T - s , $\lg p$ - i , i - s диаграммах.
25. Теплофизические, физико-химические и физиологические свойства охлаждающих веществ. Области применения.
26. Безнасосная система непосредственного охлаждения.
27. Насосно-циркуляционные системы охлаждения.
28. Системы с промежуточным хладоносителем (рассолы, этиленгликоль, фреоны, твердые хладоносители).

29. Системы с аккумулятором холода.
30. Расчет теоретического цикла паровой одноступенчатой холодильной машины.
31. Поршневые компрессоры, классификация, принцип действия, устройство и работа. Конструкции узлов и деталей поршневых компрессоров.
32. Расчет основных параметров поршневого компрессора: действительная и индикаторная диаграмма, КПД компрессора, определение подачи компрессора и потребной мощности для привода.
33. Принцип действия, технические характеристики, конструкции ротационных и винтовых компрессоров.
34. Пароэжекторные холодильные машины. Принцип действия. Теоретический процесс работы и тепловой коэффициент пароэжекторных машин.
35. Получение холода абсорбционными методами.
36. Скороморозильные аппараты. Конструкция скороморозильных аппаратов. Аппараты воздушной заморозки. Аппараты контактного типа. Конструкции многоплиточных скороморозильных аппаратов.
37. Льдогенераторы. Конструкции, принцип действия.
38. Системы кондиционирования. Технологические кондиционеры. Конструктивные особенности и схемные решения.
39. Вентиляторы. Классификация, конструкции, область применения. Системы вентиляции.
40. Расчет воздуховодов. Подбор вентилятора и электродвигателя.
41. Конденсаторы. Классификация. Принцип действия, эксплуатационные характеристики.
42. Испарители. Принцип действия и конструктивные особенности.
43. Воздухоохладители. Сухие воздухоохладители непосредственного испарения и рассольные. Конструктивные особенности.
44. Вспомогательная аппаратура. Теплообменники-переохладители. Промежуточные сосуды. Маслоотделители. Отделители жидкости. Грязеуловители. Ресиверы. Фильтры.
45. Хранилища и холодильники в с.-х. Типы хранилищ для картофеля, овощей, плодов, их характеристика.
46. Строительные конструкции. Изоляционные конструкции. Пароизоляция теплоизоляционных конструкций.
47. Теплоизоляция холодильных трубопроводов и аппаратов. Расчет и подбор теплоизоляционных материалов.
48. Расчет теплопритоков. Определение расчетной холодопроизводительности компрессора.
49. Бытовые холодильники и морозильники.
50. Воздушные холодильные машины.

Образцы расчетных заданий

Задача №1

Вычислить с учетом надбавок теплопотери через стену цеха размером 48м x 5,4 м. Толщину стены, направление, температуру внутреннего и наружного воздуха взять из таблицы:

Номер варианта	Число кирпичей	Направление	тв, °С	тн, °С
1	2	Север	24	-25
2	2,5	Восток	25	-29
3	3	Северо-восток	26	-21
4	3,5	Северо-запад	24	-27
5	2	Юго-восток	24	-31
6	2,5	Запад	25	-25
7	3	Север	25	-28
8	3,5	Восток	26	-29
9	2	Юго-восток	26	-22
10	2,5	запад	25	-30

Задача №2

Вычислить ориентировочно тепловыделения для цеха, если известны размеры цеха и объемная тепловая нагрузка

Номер варианта	Размеры цеха, м	qт.н., Вт/м³
1	12 x 9 x 4,8	30
2	18 x 6 x 6	40
3	18 x 5 x 6	45
4	12 x 5 x 6	55
5	18 x 3 x 4,8	50
6	18 x 8 x 4,8	60
7	12 x 4 x 6	65
8	12 x 7 x 6	70
9	18 x 10 x 6	75
10	12 x 10 x 4,8	35

Задача №3

Рассчитать площадь поверхности нагревательных приборов, для изготовления которых применяются трубы стальные, если температура воздуха в помещении 24°С, а теплопотери составляют 42176, 6 Вт

Номер варианта	Диаметр трубы, мм	Теплоноситель
1	80	Вода
2	100	Пар
3	130	Вода
4	150	Пар

Задача №4

Определить расход воздуха на боковую завесу, если ширина щели выходного патрубка равна 0,15 м. Определить скорость выхода воздуха из щели патрубка

Номер варианта	Высота проема, м	Ширина проема, м	Скорость ветра, м/с	Угол выхода струи, град
1	2,1	1,9	2,4	20
2	2,2	2	2,5	25
3	2,3	2,1	2,6	30
4	2,4	2,2	2,7	35
5	2,5	2,3	2,8	40

Задача №5

Определить количество приточного воздуха, необходимого для поглощения избыточного тепла в цехе, если температура приточного воздуха 17°C, температура воздуха в цехе 25 °C. Определить кратность воздухообмена. Если объем помещения составляет 8000 м³

Номер варианта	Тепловыделения в цехе, Вт	Теплопотери помещения, Вт
1	510000	131000
2	520000	132000
3	530000	133000
4	540000	134000
5	550000	135000

Задача №6

Вычислить диаметр стального воздухопровода для перемещения воздуха. Определить потери давления на прямом участке длиной 60 м. Количество воздуха, поступающего в раздающий воздухопровод и скорость воздуха в воздухопроводе взять из таблицы:

Номер варианта	Количество воздуха, м³/ч	Скорость воздуха, м/с
1	40000	9
2	42000	12
3	43000	12
4	44000	10
5	45000	8
6	48000	11
7	49000	11
8	50000	9
9	53000	12
10	56000	10

Образцы тестовых заданий

Вариант 1

1. Показывает степень нагрева воздуха

- а) температура
- б) плотность
- в) давление

2. Дополните фразу

Абсолютная влажность воздуха при полном насыщении называется

3. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность

4. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м³ влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил _____, которая построена в _____ системе координат с углом между осями _____

Вариант 2

1. Отношение массы воздушно-паровой смеси к объему этой смеси

- а) температура
- б) плотность
- в) давление

2. Дополните фразу

Чистый атмосферный воздух, подаваемый в помещение, состоит из _____% азота, _____-% кислорода, _____% инертных и прочих газов

3. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность

4. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил _____, которая построена в _____ системе координат с углом между осями _____

Вариант 3

1. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

2. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или несколько зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

3. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

4. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

5. Дайте определение

Рециркуляционный воздух - _____

Вариант 4

1. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

2. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные
- б) многозональные

в) центральные

3. Система кондиционирования воздуха, которая располагается вне обслуживаемых помещений, характеризуется большой производительностью и имеет сеть воздухопроводов большой протяженности

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

4. Комплекс устройств и технических средств, служащих для создания и автоматического поддержания требуемых параметров воздушной среды в помещениях независимо от внешних и внутренних факторов

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

5. Дайте определение

Рециркуляционный воздух - _____

Вариант №5

1. Служит для создания в помещениях нормального теплового режима, обеспечения заданной температуры воздуха в помещениях в холодное время года

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

2. Вид центрального отопления, при котором теплоносителем служит пар, поступающий в систему отопления от сети централизованного теплоснабжения или от парового котла, находящегося в отапливаемом здании или рядом с ним

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

3. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

4. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Подача воздуха, которая осуществляется в больших объемах в одной или нескольких точках рабочего зала через специальные насадки круглой или прямоугольной формы, размещаемые в верхней зоне помещения

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) всеерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

6. Предназначены для нагревания воздуха в системах вентиляции, отопления или кондиционирования воздуха

- а) вентиляторы
- б) воздухопроводы
- в) воздушонагреватели

7. Вентиляторы, которые получили наибольшее распространение, потому что могут создавать значительные напоры и перемещать большое количество воздуха. Эти вентиляторы втягивают воздух параллельно своей оси и выталкивают его перпендикулярно все той же оси

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

8. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает ряд помещений отапливаемого здания

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

9. Участки помещений, отгороженные от остального помещения передвижными перегородками высотой 2-2,5 м, в которые нагнетается воздух с пониженной температурой

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

10. Если удаление воздуха производится равномерно по всей площади зала через многочисленные отверстия в вытяжных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

11. Изготавливают из ткани в виде рукавов цилиндрической формы, могут быть всасывающего и напорного действия

- а) пылесосные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

12. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

13. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или нескольких зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

14. Холодильные машины, которые получили наибольшее распространение и в их состав входят: испаритель, конденсатор и применяются компрессоры различных типов

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожетторные

15. Совокупность установок, служащих для перемещения сыпучих материалов с помощью воздуха

- а) пневмотранспортные установки
- б) вентиляционные установки
- в) производственный транспорт

Вариант №6

1. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

2. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемое помещение передается от нагреваемых плоских поверхностей отопительных панелей, располагаемых в стенах и перегородках

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

3. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

4. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м³ влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Подача воздуха, при которой воздух подается разветвленной сетью подпольных каналов и выпускается через тумбочки, приставленные к стенам или колоннам

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

6. Лопаточные воздуходувные машины, предназначенные для перемещения воздушного потока и создающие давление до 12 к Па

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

7. Вентиляторы, которые применяют для обеспечения аварийной вентиляции или в тех случаях, когда необходимо переместить большие объемы воздуха на небольшое расстояние. В этих вентиляторах вход и выход воздуха осуществляется в направлении, параллельном оси вентилятора

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

8. Система отопления, при которой генератор тепла снабжает теплом группу зданий

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

9. Создают воздушные перегородки или изменяют направление потоков воздуха

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

10. Если удаление воздуха производится через напольные решетки в подпольных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

11. Представляют собой достаточно объемные помещения, в которых частицы пыли осаждаются под действием силы тяжести

- а) пылеосажденные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

12. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

13. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

14. Холодильные машины, которые потребляют не механическую, а тепловую энергию и их работа основана на применении смеси двух жидкостей с резко отличающейся температурой кипения

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожеткорные

15. Способ распределения и подачи приточного воздуха и способ удаления отработанного, загрязненного воздуха называется...

- а) организацией воздухораспределения
- б) организацией вентиляции
- в) организацией воздухообмена

Образцы контрольных заданий

1. Комплекс устройств и технических средств, служащих для приготовления воздуха с заданными параметрами и поддержания в производственном помещении оптимального или заданного состояния воздушной среды (независимо от изменений внешних и внутренних факторов)

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

2. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемые помещения передается горячей водой через установленные в них отопительные приборы

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

3. Количество водяного пара, приходящегося на 1 кг сухой части влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

4. Количество тепла во влажном воздухе, приходящегося на единицу массы сухой части воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Подача воздуха, при которой воздух выходит через отверстия в нижней стенке потолочного воздухопровода

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

6. Предназначены для подачи или удаления воздуха, а также его распределения в вентилируемом помещении

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

7. Вентиляторы, которые применяют в одноэтажных зданиях и их конструкция специально приспособлена для установки их на кровле зданий с помощью типовых сборных железобетонных станков

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

8. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает одно помещение

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

9. Сосредоточенный приток воздуха с повышенной скоростью к постоянным рабочим местам, который должен снижать в их зоне температуру окружающего воздуха и обдувать рабочих, подвергшихся интенсивному тепловому облучению

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

10. Если удаление воздуха производится в нескольких точках зала, обычно через вытяжные шахты, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

11. Представляют собой стальную рамку, обтянутую сеткой с числом отверстий от 25 до 100 на 1 см² и используется для сухой очистки воздуха

- а) пылеосадочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

12. Системы кондиционирования воздуха, которые применяют для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

13. Системы кондиционирования воздуха, которые не имеют встроенных агрегатов, являющихся источником тепла и холода

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

14. Холодильные машины, для работы которой обязательным условием является наличие значительного количества водяного пара

- а) абсорбционные

- б) парокомпрессорные
- в) парозежкторные

15. Применяются для дополнительного увлажнения воздуха непосредственно в производственных помещениях, после увлажнения его в камерах орошения кондиционеров

- а) системы воздухообмена
- б) системы дополнительного увлажнения воздуха
- в) системы вентиляции

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование	Семе стр	Количество экземпляров	
			в библио теке	на кафед ре
	7.1. Основная литература			
1.	Свистунов В.М., Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. - 4-е изд. - СПб. : Политехника, 2012. - 428 с. - ISBN 978-5-7325-0941-0 // Текст : электронный - ЭБС "Консультант студента" [сайт] // URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509410.html	6,7	Эл. рес	1
2.	Тертичник Е.И., Вентиляция: Учебник. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 608 с. - ISBN 978-5-4323-0065-2 // Текст : электронный - ЭБС "Консультант студента" [сайт] // URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300652v1.html	6,7	Эл. рес	1
	7.2 Дополнительная литература			
	Беккер, А. Системы вентиляции / А. Беккер ; пер. Казанцева Л.Н. - М. : Техносфера, Евроклимат, 2005. - 232 с.	6,7	20	1
	Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / авт.: Бурцев, С. И., Блинов, А. В., Востров, Б. С. ; ред. Минин, В. Е. - СПб. : Профессия, 2005. - 375 с.	6,7	20	1
	Сканави, А. Н. Отопление: учеб. / А. Н. Сканави ; авт. Махов, Л. М. - Москва : АСВ, 2008. - 576 с.	6,7	30	
	Вентиляция : метод. указ. с контр. зад. и примерами их решений для студ. заоч. формы обуч. спец. 290700 - Теплогазоснабжение и вентиляция / А. А. Герасимов ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2004. - 74 с.	6,7	25	1

7.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Программное обеспечение

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Справочно-поисковые системы	
Рамблер	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.rambler.ru
Яндекс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.ya.ru
Информационные агентства	

Интерфакс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.interfax.ru
Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы стандарты	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.edu.ru/
Электронная библиотечная система «Консультант студента»	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book
Сайты учебных заведений	
МГТУ им. Н.Э. Баумана – Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.	Режим доступа: http://energo.bmstu.ru/e9
Томский политехнический университет.	Режим доступа: https://tpu.ru/search?query
Южный Федеральный университет	http://sfedu.ru/
Электронные книги	
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», экологический факультет, кафедра экологии и защиты окружающей среды, управление техносферной безопасностью, курс лекций.	https://www.mkgstu.ru/sveden/files/Metod_Upravlenie_tehnosfernoy_bezopasnostyyu_(lekcii).pdf
Чембарисова Р. Г. Механика. Курс лекций : учеб. пособие / Чембарисова Р. Г. - СПб. : Лань, 2017. - 239 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 239. - ISBN 978-5-8114-2488-7.	Режим доступа: http://library.bmstu.ru/BooksSearcher.aspx?BooksCatalog=1&keywords
Марков В. Ф., Маскаева Л. Н., Поздникова С. Н. Физико-химические основы развития и тушения пожаров : учебник для образовательных учреждений МЧС России / Марков В. Ф., Маскаева Л. Н., Поздникова С. Н. ; ред. Марков В. Ф. - Екатеринбург : [Изд-во Уральского ин-та ГПС МЧС России], 2013. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 304. - ISBN 978-5-91774-030-0.	Режим доступа: http://library.bmstu.ru/BooksSearcher.aspx?BooksCatalog=1&keywords
Кулепанов В. Н. Ионизирующее излучение в гидросфере. Введение в радиобиологию и радиоэкологию гидробионтов : учеб. пособие / Кулепанов В. Н. - М. : Форум : Инфра-М, 2017. - 87 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 75-78. - ISBN 978-5-91134-690-4. - ISBN 978-5-16-006190-0.	Режим доступа: http://library.bmstu.ru/BooksSearcher.aspx?BooksCatalog=1&keywords
Клюшеникова М. И., Луканин А. В. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов : учеб. пособие для вузов / Клюшеникова М. И., Луканин А. В. - М. : Инфра-М, 2018. - 141 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 138-141. - ISBN 978-5-16-011331-9. - ISBN 978-5-16-103511-5.	Режим доступа: http://library.bmstu.ru/BooksSearcher.aspx?BooksCatalog=1&keywords
Дмитренко, Владимир Петрович. Техносферная безопасность. Введение в направление образования : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов; Российский государственный технологический университет имени К. Э. Циолковского (МАТИ). — Москва: Инфра-М, 2016. — 134 с.: ил.. — Высшее образование - Бакалавриат. — Библиогр.: с. 132-133.. — ISBN 978-5-16-010849-0.	Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/res_col.html
Широков, . Техносферная безопасность: учебное пособие : . — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — с.: ил. + . — . — Библиогр.: с. — Заказано в издательстве.. — ISBN *.	Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/res_col.html
Электронные словари	
ВикиЗнание: гипертекстовая электронная энциклопедия	Режим доступа: http://www.wikiznanie.ru
Википедия: свободная многоязычная энциклопедия	Режим доступа: http://ru.wikipedia.org
МультиЛексOnline: электронные словари	Режим доступа: http://online.multilex.ru
Научно-технический словарь	Режим доступа: http://eduscan.net/shop/rar/

Русские словари. Служба русского языка	Режим доступа: http://www.slovari.ru
Словарь русских технических сокращений	Режим доступа: http://silanauki.ru/socr/
Технический словарь Online	Режим доступа: http://dic.academic.ru
Энциклопедия «Природа науки. 200 законов мироздания»	Режим доступа: http://www.elementy.rultrefil/
Яндекс.Словари	Режим доступа: http://slovari.yandex.ru

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Ссылка: смотри методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» для направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Сост. Т.Н. Акулова. – Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2015.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 1-503	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Стенд для подготовки электромонтажников и электромонтеров с измерительным блоком, СПЭЭ-ИБ/380-НМП, набор «Технология электромонтажных работ», Н1-ТЭМР, набор «Электрические цепи в быту и на производстве» Н2-ЭЦБП/380, набор «Электрические цепи в быту и на производстве», Н3-ЭЦБП/220, набор «Цепи электроизмерительных приборов», Н4-ЦЭиП, набор «Энергосберегающие технологии в светотехнике», Н5-ЭсТС, набор «Эксплуатация и наладка схем управления электродвигателями», Н6-ЭНСЭдЧП/380, набор «Монтаж и наладка цепей тревожной сигнализации», Н10-МНЦТС, набор «Монтаж и наладка электрических цепей управления и автоматики», Н11-МНЭЦА, набор «Энергоэффективность источников света», Н15-ЭэИС/РВ, типовой комплект «Монтаж и наладка систем автоматики», МиН-СА-ШР, комплект учебно-лабораторного оборудования «Стол электромонтажника начального уровня», комплект учебно-лабораторного оборудования «Электромонтажный стенд для монтажа скрытой и открытой проводки», комплект учебно-лабораторного оборудования «Электробезопасность в электроустановках до 1000 В» (ЭБЭУ1-С-Р-1), столы (17 шт.), стулья (31 шт.), интерактивная доска HITACHI Starboard, настенные плакаты (3 шт.)
Ауд. 1-506	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Доска ученическая настенная трехэлементная, столы (15 шт.), стулья (23 шт.), стенды (3 шт.), тренажерно-диагностический комплекс «Кондиционер», тренажерно-диагностический комплекс «Холодильник», тестораскаточная машина Imperia, фильтр комбинированный
Ауд. 1-502	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1

	шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (26 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
Ауд. 2-201	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.)
Ауд. 1-401	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)
Ауд. 1-501	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер измене- ния	Номер листа			Дата внесения измене- ния	Дата введения измене- ния	Всего листов в докумен- те	Подпись Ответствен- ного за внесение изменений
	изменен- ного	ново- го	изъято- го				

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем докладов и критерии оценивания;
- комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;
- комплект тестовых заданий и критерии оценивания;
- комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания;
- темы эссе и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету, зачету и критерии оценивания;

Фонд оценочных средств является единым для всех профилей подготовки.

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии»

Форма контроля	ПК-6	ПК-7	ПК-15
Опрос (коллоквиум)	+	+	+
Тестирование	+	+	+
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	+	+	+
Зачет	+	+	+
Экзамен	+	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ индекс компете нции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-6	способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты	составлять тепловые и влажностные балансы помещений;	методами расчета систем местной вентиляции; методами расчета систем дымоудаления

ПК-7	способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	способы проведения техобслуживания средств защиты.	осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;	навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; информацией о технических параметрах оборудования.
ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	источники негативного воздействия на человека и природную среду	правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;	терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ		
Опрос (коллоквиум)	Перечень вопросов, выносимых на опрос (коллоквиум) критерии оценки	2
Тестирование письменное	Комплекты тестов критерии оценки	2
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	Задания, обязательные для выполнения Дополнительные задания критерии оценки	8 16
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
Зачет	Вопросы к зачету критерии оценки	90
Экзамен	Вопросы к экзамену критерии оценки	90

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Для очной формы обучения (на один семестр)

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	2	10	20,0
Тестирование письменное	2	10	20,0
Реферат	1	30	30,0
Итого			70,0
Дополнительные			
Дополнительные индивидуальные домашние задания	2	2,5	5
Эссе	2	2,5	5
Итого			10,0

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения

Семестр	Недели семестра	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
		Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений			
6	1-3	Основы термодинамики влажного воздуха	Текущий контроль	Защита работы индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	3-5	Требования к воздушно-тепловому режиму помещения	Текущий контроль	Защита работы индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	5-7	Системы и оборудование для вентиляции зданий	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	8-11	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	11-14	Местная вентиляция	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	14-15	Аварийная вентиляция.	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	16-17	Подготовка к зачету и его сдача	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	Зачет
		Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования			
	1-2	Противодымная вентиляция	Текущий	Защита работы,	ПК-6, ПК-7,

		в зданиях различного назначения	контроль	индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-15
7	2-5	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	5-6	Очистка вентиляционных выбросов	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	7-8	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	8-9	Системы и оборудование для отопления зданий	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	10-12	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	12-13	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Текущий контроль	Защита работы, тестирование письменное	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	14	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	Текущий контроль	Защита работы, тестирование письменное	ПК-6, ПК-7, ПК-15
	14	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	Текущий контроль	Защита работы, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ПК-6, ПК-7, ПК-15
		Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ПК-6, ПК-7, ПК-15

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕНТИЛЯЦИЯ, ОТОПЛЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИИ»

1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету/зачету. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на зачет/зачет в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету/зачету в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- выступление на семинаре;
- опрос (коллоквиум);
- тестирование письменное;
- индивидуальные домашние задания.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания;
- дополнительное выступление на семинаре.

1.1. Выступление на семинаре

1.1.1. Пояснительная записка

Выступление на семинаре является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на семинарских занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Выступление на семинаре может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения докладов, эссе, выполненных индивидуальных заданий и проблемных вопросов. Выступление на семинаре, таким образом, включает обязательную для всех студентов оценку текущего контроля знаний в виде устного опроса, а также выступление студентов по проблемным вопросам организации финансовых отношений. Вторая часть является не обязательной и решение о подготовке доклада или проблемного вопроса для обсуждения студентом принимается самостоятельно.

Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 2 элемента:

- вопросы для устного опроса и критерии оценки ответов;
- примерные темы докладов и критерии оценки выступления.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

1.1.2. Вопросы к семинарским занятиям

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству семинаров, проводимых в форме устного опроса. Вопросы к семинарам включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути процессов вентиляции, отопления, кондиционирования

1. Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h - d диаграмме
2. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
3. Выбор оборудования приточной камеры
4. Выбор оборудования приточной камеры
5. Определение количества вредностей, поступающих в производственное помещение
6. Расчет местных отсосов от технологического оборудования. Расчет воздушного душа.
7. Определение производительности вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении
8. Инструментальные измерения при наладке систем отопления и вентиляции
9. Определение потерь на трение в воздуховодах
10. Определение потерь на местных сопротивлениях
11. Определение аэродинамической характеристики воздушного клапана
12. Теплотехнические и аэродинамические испытания воздушнонагревателя
13. Идеальный газ и его законы.
14. Холодильная криогенная и вентиляционная техника и ее использования в сельском хозяйстве.
15. Физические принципы получения искусственного холода.
16. Процесс конденсации. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
17. Критическое состояние и параметры охлаждающих веществ.
18. Адиабатное дросселирование.
19. Адиабатное расширение.
20. Вихревой и термоэлектрический эффекты.
21. Холодильные агенты и хладагенты.
22. Области применения хладагентов.
23. Построение на I - d диаграмме процессов нагрева и охлаждения воздуха.
24. Построение на I - d диаграмме процесса увлажнения воздуха.
25. Построение на I - d диаграмме процесса осушения воздуха.
26. Цикл паровой холодильной машины с детандером в области влажного пара.
27. Цикл паровой холодильной машины с дросселированием в области влажного пара.
28. Цикл паровой холодильной машины с переохлаждением рабочего вещества.
29. Цикл паровой холодильной машины с регенерацией рабочего вещества.
30. Цикл паровой холодильной машины с всасыванием в компрессор сухого или перегретого пара.
31. Цикл и схема паровой многоступенчатой холодильной машины.

32. Способы и системы охлаждения с.-х. продуктов.
33. Воздушные системы и системы смешанного охлаждения.
34. Термодинамика влажного воздуха.
35. Очистка и контроль воздуха в помещениях для охлаждения и хранения сельскохозяйственных продуктов.
36. Термодинамические параметры охлаждающих веществ в $T-s$, $\lg p-i$, $i-s$ диаграммах.
37. Теплофизические, физико-химические и физиологические свойства охлаждающих веществ. Области применения.
38. Безнасосная система непосредственного охлаждения.
39. Насосно-циркуляционные системы охлаждения.
40. Системы с промежуточным хладоносителем (рассолы, этиленгликоль, фреоны, твердые хладоносители).
41. Системы с аккумулятором холода.
42. Расчет теоретического цикла паровой одноступенчатой холодильной машины.
43. Поршневые компрессоры, классификация, принцип действия, устройство и работа. Конструкции узлов и деталей поршневых компрессоров.
44. Расчет основных параметров поршневого компрессора: действительная и индикаторная диаграмма, КПД компрессора, определение подачи компрессора и потребной мощности для привода.
45. Принцип действия, технические характеристики, конструкции ротационных и винтовых компрессоров.
46. Пароэжекторные холодильные машины. Принцип действия. Теоретический процесс работы и тепловой коэффициент пароэжекторных машин.
47. Получение холода абсорбционными методами.
48. Скороморозильные аппараты. Конструкция скороморозильных аппаратов. Аппараты воздушной заморозки. Аппараты контактного типа. Конструкции многоплиточных скороморозильных аппаратов.
49. Льдогенераторы. Конструкции, принцип действия.
50. Системы кондиционирования. Технологические кондиционеры. Конструктивные особенности и схемные решения.
51. Вентиляторы. Классификация, конструкции, область применения. Системы вентиляции.
52. Расчет воздуховодов. Подбор вентилятора и электродвигателя.
53. Конденсаторы. Классификация. Принцип действия, эксплуатационные характеристики.
54. Испарители. Принцип действия и конструктивные особенности.
55. Воздухоохладители. Сухие воздухоохладители непосредственного испарения и рассольные. Конструктивные особенности.
56. Вспомогательная аппаратура. Теплообменники-переохладители. Промежуточные сосуды. Маслоотделители. Отделители жидкости. Грязеуловители. Ресиверы. Фильтры.
57. Хранилища и холодильники в с.-х. Типы хранилищ для картофеля, овощей, плодов, их характеристика.
58. Строительные конструкции. Изоляционные конструкции. Пароизоляция теплоизоляционных конструкций.
59. Теплоизоляция холодильных трубопроводов и аппаратов. Расчет и подбор теплоизоляционных материалов.
60. Расчет теплопритоков. Определение расчетной холодопроизводительности компрессора.
61. Бытовые холодильники и морозильники.
62. Воздушные холодильные машины.

1.1.3. Примерные темы докладов

Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений
Основы термодинамики влажного воздуха
Требования к воздушно-тепловому режиму помещения
Системы и оборудование для вентиляции зданий
Вентиляция промышленных зданий и сооружений
Местная вентиляция
Аварийная вентиляция.
Подготовка к зачету и его сдача
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования
Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения
Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования
Очистка вентиляционных выбросов
Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения
Системы и оборудование для отопления зданий
Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования
Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования
Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК
Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК

1.1.4. Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на семинарских занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

1.2. Опрос (коллоквиум)

1.2.1. Пояснительная записка

Опрос (коллоквиум) по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-зачета» по результатам изучения раздела дисциплины.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

1.2.2. Перечень вопросов, выносимых на опрос

1. Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h-d диаграмме
2. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
3. Выбор оборудования приточной камеры
4. Выбор оборудования приточной камеры
5. Определение количества вредных веществ, поступающих в производственное помещение
6. Расчет местных отсосов от технологического оборудования. Расчет воздушного душа.
7. Определение производительности вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении
8. Инструментальные измерения при наладке систем отопления и вентиляции
9. Определение потерь на трение в воздуховодах
10. Определение потерь на местных сопротивлениях

11. Определение аэродинамической характеристики воздушного клапана
12. Теплотехнические и аэродинамические испытания воздухонагревателя
13. Идеальный газ и его законы.
14. Холодильная криогенная и вентиляционная техника и ее использования в сельском хозяйстве.
15. Физические принципы получения искусственного холода.
16. Процесс конденсации. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
17. Критическое состояние и параметры охлаждающих веществ.
18. Адиабатное дросселирование.
19. Адиабатное расширение.
20. Вихревой и термоэлектрический эффекты.
21. Холодильные агенты и хладоносители.
22. Области применения хладагентов.
23. Построение на I-d диаграмме процессов нагрева и охлаждения воздуха.
24. Построение на I-d диаграмме процесса увлажнения воздуха.
25. Построение на I-d диаграмме процесса осушения воздуха.
26. Цикл паровой холодильной машины с детандером в области влажного пара.
27. Цикл паровой холодильной машины с дросселированием в области влажного пара.
28. Цикл паровой холодильной машины с переохлаждением рабочего вещества.
29. Цикл паровой холодильной машины с регенерацией рабочего вещества.
30. Цикл паровой холодильной машины с всасыванием в компрессор сухого или перегретого пара.
31. Цикл и схема паровой многоступенчатой холодильной машины.
32. Способы и системы охлаждения с.-х. продуктов.
33. Воздушные системы и системы смешанного охлаждения.
34. Термодинамика влажного воздуха.
35. Очистка и контроль воздуха в помещениях для охлаждения и хранения сельскохозяйственных продуктов.
36. Термодинамические параметры охлаждающих веществ в T-s, lg p-i, i-s диаграммах.
37. Теплофизические, физико-химические и физиологические свойства охлаждающих веществ. Области применения.
38. Безнасосная система непосредственного охлаждения.
39. Насосно-циркуляционные системы охлаждения.
40. Системы с промежуточным хладоносителем (рассолы, этиленгликоль, фреоны, твердые хладоносители).
41. Системы с аккумулятором холода.
42. Расчет теоретического цикла паровой одноступенчатой холодильной машины.
43. Поршневые компрессоры, классификация, принцип действия, устройство и работа. Конструкции узлов и деталей поршневых компрессоров.
44. Расчет основных параметров поршневого компрессора: действительная и индикаторная диаграмма, КПД компрессора, определение подачи компрессора и потребной мощности для привода.
45. Принцип действия, технические характеристики, конструкции ротационных и винтовых компрессоров.
46. Пароэжекторные холодильные машины. Принцип действия. Теоретический процесс работы и тепловой коэффициент пароэжекторных машин.
47. Получение холода абсорбционными методами.
48. Скороморозильные аппараты. Конструкция скороморозильных аппаратов. Аппараты воздушной заморозки. Аппараты контактного типа. Конструкции многоплиточных скороморозильных аппаратов.
49. Льдогенераторы. Конструкции, принцип действия.

50. Системы кондиционирования. Технологические кондиционеры. Конструктивные особенности и схемные решения.
51. Вентиляторы. Классификация, конструкции, область применения. Системы вентиляции.
52. Расчет воздухопроводов. Подбор вентилятора и электродвигателя.
53. Конденсаторы. Классификация. Принцип действия, эксплуатационные характеристики.
54. Испарители. Принцип действия и конструктивные особенности.
55. Воздухоохладители. Сухие воздухоохладители непосредственного испарения и рассольные. Конструктивные особенности.
56. Вспомогательная аппаратура. Теплообменники-переохладители. Промежуточные сосуды. Маслоотделители. Отделители жидкости. Грязеуловители. Ресиверы. Фильтры.
57. Хранилища и холодильники в с.-х. Типы хранилищ для картофеля, овощей, плодов, их характеристика.
58. Строительные конструкции. Изоляционные конструкции. Пароизоляция теплоизоляционных конструкций.
59. Теплоизоляция холодильных трубопроводов и аппаратов. Расчет и подбор теплоизоляционных материалов.
60. Расчет теплопритоков. Определение расчетной холодопроизводительности компрессора.
61. Бытовые холодильники и морозильники.
62. Воздушные холодильные машины.

1.2.3. Критерии оценивания

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/зачету. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

1.3. Тестирование письменное

1.3.1. Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

1.3.2. База тестов

Вариант 1

6. Показывает степень нагрева воздуха

а) температура

б) плотность

в) давление

7. Дополните фразу

Абсолютная влажность воздуха при полном насыщении называется

8. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность

9. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м³ влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

10. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил _____, которая построена в _____ системе координат с углом между осями _____

Вариант 2

6. Отношение массы воздушно-паровой смеси к объему этой смеси

- а) температура
- б) плотность
- в) давление

7. Дополните фразу

Чистый атмосферный воздух, подаваемый в помещение, состоит из _____% азота, _____% кислорода, _____% инертных и прочих газов

8. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность

9. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

10. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил _____, которая построена в _____ системе координат с углом между осями _____

Вариант 3

6. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

7. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или несколько зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

8. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

9. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

10. Дайте определение

Рециркуляционный воздух - _____

Вариант 4

6. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

7. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

8. Система кондиционирования воздуха, которая располагается вне обслуживаемых помещений, характеризуется большой производительностью и имеет сеть воздухопроводов большой протяженности

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

9. Комплекс устройств и технических средств, служащих для создания и автоматического поддержания требуемых параметров воздушной среды в помещениях независимо от внешних и внутренних факторов

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

10. Дайте определение

Рециркуляционный воздух - _____

Вариант №5

16. Служит для создания в помещениях нормального теплового режима, обеспечения заданной температуры воздуха в помещениях в холодное время года

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

17. Вид центрального отопления, при котором теплоносителем служит пар, поступающий в систему отопления от сети централизованного теплоснабжения или от парового котла, находящегося в отапливаемом здании или рядом с ним

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

18. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

19. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость

в) удельная массовая теплоемкость

20. Подача воздуха, которая осуществляется в больших объемах в одной или нескольких точках рабочего зала через специальные насадки круглой или прямоугольной формы, размещаемые в верхней зоне помещения

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

21. Предназначены для нагревания воздуха в системах вентиляции, отопления или кондиционирования воздуха

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

22. Вентиляторы, которые получили наибольшее распространение, потому что могут создавать значительные напоры и перемещать большое количество воздуха. Эти вентиляторы втягивают воздух параллельно своей оси и выталкивают его перпендикулярно все той же оси

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

23. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает ряд помещений отапливаемого здания

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

24. Участки помещений, отгороженные от остального помещения передвижными перегородками высотой 2-2,5 м, в которые нагнетается воздух с пониженной температурой

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

25. Если удаление воздуха производится равномерно по всей площади зала через многочисленные отверстия в вытяжных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

26. Изготавливают из ткани в виде рукавов цилиндрической формы, могут быть всасывающего и напорного действия

- а) пылесосаочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

27. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

28. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или несколько зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

29. Холодильные машины, которые получили наибольшее распространение и в их состав входят: испаритель, конденсатор и применяются компрессоры различных типов

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожеткторные

30. Совокупность установок, служащих для перемещения сыпучих материалов с помощью воздуха

- а) пневмотранспортные установки
- б) вентиляционные установки
- в) производственный транспорт

Вариант №6

16. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

17. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемое помещение передается от нагреваемых плоских поверхностей отопительных панелей, располагаемых в стенах и перегородках

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое

г) панельное

18. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

19. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м³ влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

20. Подача воздуха, при которой воздух подается разветвленной сетью подпольных каналов и выпускается через тумбочки, приставленные к стенам или колоннам

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

21. Лопаточные воздуходувные машины, предназначенные для перемещения воздушного потока и создающие давление до 12 к Па

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

22. Вентиляторы, которые применяют для обеспечения аварийной вентиляции или в тех случаях, когда необходимо переместить большие объемы воздуха на небольшое расстояние. В этих вентиляторах вход и выход воздуха осуществляется в направлении, параллельном оси вентилятора

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

23. Система отопления, при которой генератор тепла снабжает теплом группу зданий

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

24. Создают воздушные перегородки или изменяют направление потоков воздуха

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души

в) воздушные завесы

25. Если удаление воздуха производится через напольные решетки в подпольных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

26. Представляют собой достаточно объемные помещения, в которых частицы пыли осаждаются под действием силы тяжести

- а) пылеосадочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

27. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

28. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

29. Холодильные машины, которые потребляют не механическую, а тепловую энергию и их работа основана на применении смеси двух жидкостей с резко отличающейся температурой кипения

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парозжекторные

30. Способ распределения и подачи приточного воздуха и способ удаления отработанного, загрязненного воздуха называется...

- а) организацией воздухораспределения
- б) организацией вентиляции
- в) организацией воздухообмена

Образцы контрольных заданий

1. Комплекс устройств и технических средств, служащих для приготовления воздуха с заданными параметрами и поддержания в производственном помещении оптимального или заданного состояния воздушной среды (независимо от изменений внешних и внутренних факторов)

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

2. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемые помещения передается горячей водой через установленные в них отопительные приборы

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

3. Количество водяного пара, приходящегося на 1 кг сухой части влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

4. Количество тепла во влажном воздухе, приходящегося на единицу массы сухой части воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Подача воздуха, при которой воздух выходит через отверстия в нижней стенке потолочного воздухопровода

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

6. Предназначены для подачи или удаления воздуха, а также его распределения в вентилируемом помещении

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

7. Вентиляторы, которые применяют в одноэтажных зданиях и их конструкция специально приспособлена для установки их на кровле зданий с помощью типовых сборных железобетонных станов

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

8. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает одно помещение

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

9. Сосредоточенный приток воздуха с повышенной скоростью к постоянным рабочим местам, который должен снижать в их зоне температуру окружающего воздуха и обдувать рабочих, подвергшихся интенсивному тепловому облучению

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

10. Если удаление воздуха производится в нескольких точках зала, обычно через вытяжные шахты, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

11. Представляют собой стальную рамку, обтянутую сеткой с числом отверстий от 25 до 100 на 1 см² и используется для сухой очистки воздуха

- а) пылеосадочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

12. Системы кондиционирования воздуха, которые применяют для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

13. Системы кондиционирования воздуха, которые не имеют встроенных агрегатов, являющихся источником тепла и холода

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

14. Холодильные машины, для работы которой обязательным условием является наличие значительного количества водяного пара

- а) абсорбционные

- б) парокомпрессорные
- в) парозежекторные

15. Применяются для дополнительного увлажнения воздуха непосредственно в производственных помещениях, после увлажнения его в камерах орошения кондиционеров

- а) системы воздухообмена
- б) системы дополнительного увлажнения воздуха
- в) системы вентиляции

1.3.3. Критерии оценивания

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к у. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

1.4. Индивидуальные домашние задания (расчетно-графическое задание)

1.4.1. Пояснительная записка

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

1.4.2. Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к зачету/зачету; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска. Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение обязательных домашних заданий в 7 семестре.

Задание, обязательное для выполнения

Произвести тепловой расчет аммиачной холодильной машины производительностью $Q_0 = 25000 \text{ Вт}$, работающей по теоретическому циклу при $t_0 = -15^\circ\text{C}$, $t = 30^\circ\text{C}$ и $t_n = 25^\circ\text{C}$.

По диаграмме $i\text{-lg } p$ находим:

а) энтальпию сухого насыщенного пара, всасываемого компрессором (точка 1), $i_1 = 1660 \text{ кДж / кг}$;

б) энтальпию в конце сжатия (точка 2), $i_2 = 1890 \text{ кДж / кг}$;

в) энтальпию переохлажденного жидкого аммиака, $i_3 = i_4 = 536 \text{ кДж / кг}$;

г) удельный объем всасываемого пара, $v_1 = 0,509 \text{ м}^3 / \text{кг}$.

Затем определяем:

1) холодопроизводительность 1 кг аммиака:

$$q_0 = i_1 - i_4 = 1660 - 536 = 1124 \text{ кДж / кг} ;$$

2) теоретическую работу сжатия в компрессоре:

$$l = i_2 - i_1 = 1890 - 1660 = 230 \text{ кДж / кг} ;$$

3) теплоту, отдаваемую 1 кг аммиака в конденсаторе:

$$q = q_0 + l = 1124 + 230 = 1354 \text{ кДж / кг} ;$$

4) холодильный коэффициент цикла:

$$\varepsilon_{теор} = q_0 / l = 1124 : 230 = 4,88 ;$$

5) количество циркулирующего аммиака в течение часа:

Произвести тепловой расчет аммиачного компрессора и подобрать его для холодильной установки.

Дано:

$Q_0 = 250 \text{ кВт}$ - заданная холодопроизводительность;

$t_0 = -15^\circ\text{C}$ – температура кипения;

$t = 30^\circ\text{C}$ – температура конденсации;

$t_n = 25^\circ\text{C}$ – температура переохлаждения;

$C = 0,05$ - относительная величина мертвого объема;

$T_c = 293 \text{ K}$ - температура окружающей среды;

$T_k = 263 \text{ K}$ - температура охлаждаемой камеры.

Изображается цикл в диаграмме, $i - \ell g p$ и определяются параметры, необходимые для расчета (взять данные из задачи №1 для своего варианта) и сводим их в таблицу 2.

Таблица 2

Параметры расчетных точек

Давление МН/м ²		Энтальпия, кДж/кг			Удельный объем, м ³ /кг
P_0	P	i_1	i_2	i_4	ν_1
0,24	1,17	1660	1890	536	0,509

1. Удельная массовая холодопроизводительность:

$$q_0 = i_1 - i_4 = 1660 - 536 = 1124 \text{ кДж / кг}$$

2. Удельная объемная холодопроизводительность:

$$q_v = \frac{q_0}{\nu_1} = \frac{1124}{0.509} = 2208 \text{ кДж / м}^3$$

3. Удельная теоретическая (адиабатная) работа компрессора:

$$i_a = i_2 - i_1 = 1890 - 1660 = 230 \text{ кДж / кг}$$

4. Количество циркулирующего холодильного агента:

$$G_a = \frac{Q_0}{q_0} = \frac{250}{1124} = 0,222 \text{ кг / с}$$

5. Объем паров холодильного агента, отсасываемый компрессором в единицу времени:

$$V_o = G_a \nu_1 = 0,222 \cdot 0,509 = 0,113 \text{ м}^3 / \text{с}$$

6. Коэффициент, отражающий влияние мертвого объема:

$$\lambda_c = 1 - c \times \left[\left(\frac{p_k}{p_0} \right)^{1/m} - 1 \right] = 1 - 0,05 \cdot \left[\left(\frac{1170}{240} \right)^{1/1,1} - 1 \right] = 0,84$$

7. Коэффициент, учитывающий объемные потери:

$$\lambda'_w = \frac{T_0}{T_k} = \frac{273 - 15}{273 + 30} = 0,84$$

8. Коэффициент подачи компрессора:

$$\lambda = \lambda_c \lambda'_w = 0,84 \cdot 0,84 = 0,71$$

9. Объем, описываемый поршнями компрессора:

$$V_h = \frac{V_o}{\lambda} = \frac{0,113}{0,71} = 0,159 \text{ м}^3 / \text{с}$$

10. Теоретическая (адиабатная) мощность компрессора:

$$N_a = G_a l_a = 0,222 \cdot 230 = 51,06 \text{ кВт}$$

11. Индикаторный КПД компрессора

$$\eta_i = \lambda'_w + b_0 t_0 = 0,84 + 0,001 \cdot (-15) = 0,83$$

12. Индикаторная мощность компрессора:

$$N_i = \frac{N_a}{\eta_i} = \frac{51,06}{0,83} = 61,5 \text{ кВт}$$

13. Мощность, затрачиваемая на трение:

$$N_{mp} = V_h p_{mp} = 0,159 \cdot 50 = 7,95 \text{ кВт}$$

14. Эффективная мощность (мощность на валу компрессора):

$$N_e = N_i + N_{mp} = 61,5 + 7,95 = 69,45 \text{ кВт}$$

15. Электрическая мощность:

$$N_{\text{э}} = \frac{N_e}{\eta_{\text{эл.у}} \eta_{\text{пер}}} = \frac{69,45}{0,8 \cdot 0,97} = 89,5 \text{ кВт}$$

16. Теоретический холодильный коэффициент:

$$\varepsilon_T = \frac{q_0}{l_a} = \frac{Q_0}{N_a} = \frac{250}{51,06} = 4,9 \text{ кВт / кВт}$$

17. Холодильный коэффициент соответственного цикла Карно:

$$\varepsilon_k = \frac{T_k}{(T_c - T_k)} = \frac{263}{293 - 263} = 8,8$$

18. Теоретическая степень термодинамического совершенства:

$$\eta_T = \frac{\varepsilon_T}{\varepsilon_k} = \frac{4,9}{8,8} = 0,56$$

19. Действительный холодильный коэффициент:

$$\varepsilon_d = \frac{Q_0}{N_g} = \frac{250}{89,5} = 2,79 \text{ кВт / кВт}$$

20. Действительная степень термодинамического совершенства:

$$\eta_d = \frac{\varepsilon_d}{\varepsilon_k} = \frac{2,79}{8,8} = 0,32$$

По справочным данным (Приложение 2) выбираем два компрессора А11-7-0;
 $V_h = 0,0836 \text{ м}^3 / \text{с}$; $Q_0 = 325000 \text{ Вт}$; $n = 24,5 \text{ с}^{-1}$.
 $G = 3,6Q_0 / q_0 = (3,6 \cdot 25000) : 1124 = 80 \text{ кг / ч}$;

6) объем паров аммиака, всасываемых компрессором:

$$V = G v_1 = 80 \cdot 0,509 = 40,7 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

или пользуясь величиной q_v (из справочников), получим

$$V = 3,6Q_0 / q_v = (3,6 \cdot 25000) : (528,9 \cdot 4,187) = 40,7 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

7) теоретическую мощность, затрачиваемую в компрессоре:

$$N_{теор} = Q_0 / 1000 \varepsilon_{теор} = 25000 / (1000 \cdot 4,88) = 5,12 \text{ кВт}$$

$$[\text{или } N_{теор} = G i / 3600 = (80 \cdot 230) / 3600 = 5,12 \text{ кВт}]$$

8) тепловую нагрузку конденсатора:

$$Q = Q_0 [(\varepsilon_{теор} + 1) / \varepsilon_{теор}] = 25000 \cdot [(4,88 + 1) / 4,88] = 30100 \text{ Вт}$$

1.4.3. Критерии оценивания.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<i>Итого</i>	3,5

2. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Холодильное и вентиляционное оборудование».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Холодильное и вентиляционное оборудование» включает:

- зачет.
- экзамен

2.1. Зачет

2.1.1. Пояснительная записка

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

2.1.2. Вопросы к зачету

Зачетный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Перечень вопросов для вынесения на зачет

Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h-d диаграмме

2. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха

3. Выбор оборудования приточной камеры

4. Выбор оборудования приточной камеры

5. Определение количества вредных веществ, поступающих в производственное помещение

6. Расчет местных отсосов от технологического оборудования. Расчет воздушного душа.

7. Определение производительности вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении

8. Инструментальные измерения при наладке систем отопления и вентиляции

9. Определение потерь на трение в воздуховодах

10. Определение потерь на местных сопротивлениях

11. Определение аэродинамической характеристики воздушного клапана

12. Теплотехнические и аэродинамические испытания воздухоподогревателя

2.1.3. Критерии оценивания

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

2.2. Экзамен

2.2.1. Пояснительная записка

Экзамен как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – устный.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

2.2.2. Вопросы к экзамену

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Перечень вопросов для вынесения на экзамен:

1. Идеальный газ и его законы.
2. Холодильная криогенная и вентиляционная техника и ее использования в сельском хозяйстве.
3. Физические принципы получения искусственного холода.
4. Процесс конденсации. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
5. Критическое состояние и параметры охлаждающих веществ.
6. Адиабатное дросселирование.
7. Адиабатное расширение.

8. Вихревой и термоэлектрический эффекты.
9. Холодильные агенты и хладоносители.
10. Области применения хладагентов.
11. Построение на I-d диаграмме процессов нагрева и охлаждения воздуха.
12. Построение на I-d диаграмме процесса увлажнения воздуха.
13. Построение на I-d диаграмме процесса осушения воздуха.
14. Цикл паровой холодильной машины с детандером в области влажного пара.
15. Цикл паровой холодильной машины с дросселированием в области влажного пара.
16. Цикл паровой холодильной машины с переохлаждением рабочего вещества.
17. Цикл паровой холодильной машины с регенерацией рабочего вещества.
18. Цикл паровой холодильной машины с всасыванием в компрессор сухого или перегретого пара.
19. Цикл и схема паровой многоступенчатой холодильной машины.
20. Способы и системы охлаждения с.-х. продуктов.
21. Воздушные системы и системы смешанного охлаждения.
22. Термодинамика влажного воздуха.
23. Очистка и контроль воздуха в помещениях для охлаждения и хранения сельскохозяйственных продуктов.
24. Термодинамические параметры охлаждающих веществ в T-s, lg p-i, i-s диаграммах.
25. Теплофизические, физико-химические и физиологические свойства охлаждающих веществ. Области применения.
26. Безнасосная система непосредственного охлаждения.
27. Насосно-циркуляционные системы охлаждения.
28. Системы с промежуточным хладоносителем (рассолы, этиленгликоль, фреоны, твердые хладоносители).
29. Системы с аккумулятором холода.
30. Расчет теоретического цикла паровой одноступенчатой холодильной машины.
31. Поршневые компрессоры, классификация, принцип действия, устройство и работа. Конструкции узлов и деталей поршневых компрессоров.
32. Расчет основных параметров поршневого компрессора: действительная и индикаторная диаграмма, КПД компрессора, определение подачи компрессора и потребной мощности для привода.
33. Принцип действия, технические характеристики, конструкции ротационных и винтовых компрессоров.
34. Пароэжекторные холодильные машины. Принцип действия. Теоретический процесс работы и тепловой коэффициент пароэжекторных машин.
35. Получение холода абсорбционными методами.
36. Скороморозильные аппараты. Конструкция скороморозильных аппаратов. Аппараты воздушной заморозки. Аппараты контактного типа. Конструкции многоплиточных скороморозильных аппаратов.
37. Льдогенераторы. Конструкции, принцип действия.
38. Системы кондиционирования. Технологические кондиционеры. Конструктивные особенности и схемные решения.
39. Вентиляторы. Классификация, конструкции, область применения. Системы вентиляции.
40. Расчет воздуховодов. Подбор вентилятора и электродвигателя.
41. Конденсаторы. Классификация. Принцип действия, эксплуатационные характеристики.
42. Испарители. Принцип действия и конструктивные особенности.
43. Воздухоохладители. Сухие воздухоохладители непосредственного испарения и рассольные. Конструктивные особенности.

44. Вспомогательная аппаратура. Теплообменники-переохладители. Промежуточные сосуды. Маслоотделители. Отделители жидкости. Грязеуловители. Ресиверы. Фильтры.
45. Хранилища и холодильники в с.-х. Типы хранилищ для картофеля, овощей, плодов, их характеристика.
46. Строительные конструкции. Изоляционные конструкции. Пароизоляция теплоизоляционных конструкций.
47. Теплоизоляция холодильных трубопроводов и аппаратов. Расчет и подбор теплоизоляционных материалов.
48. Расчет теплопритоков. Определение расчетной холодопроизводительности компрессора.
49. Бытовые холодильники и морозильники.
50. Воздушные холодильные машины.

2.2.3. Критерии оценивания

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Рабочим учебным планом дисциплины для студентов очной формы обучения предусмотрены 22 часа (10 лекционных, 10 практических, 2 лабораторных) интерактивных занятий, для студентов заочной формы обучения - 6 часов (2 лекционных, 4 практических) интерактивных занятий.

2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) — означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает ВОвне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дает знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу

самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» используются вид интерактивных занятий:

- учебная дискуссия.

Учебная дискуссия (от лат. discussio — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;
- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми учащимися);
- корректность поведения участников;
- умение преподавателя проводить дискуссию.

Основная часть дискуссии обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае, неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. Завершающим этапом дискуссии является выработка определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция занятия.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений

Учебная дискуссия по вопросам:

Введение

Назначение отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК). Роль и место ОВК в общей системе инженерных средств и устройств, обеспечивающих микроклимат в помещениях. Краткий исторический обзор и особенности развития ОВК за последние годы.

Основы термодинамики влажного воздуха

Свойства влажного воздуха, h-d-диаграмма влажного воздуха. Изображение на h-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения. Политропные процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения воздуха.

Основы термодинамики влажного воздуха

Микроклимат помещений. Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения. Требования к микроклимату. Классификация помещений. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения. Рабочая и обслуживаемая зона помещений. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия.

Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время. Выбор расчетных внутренних и наружных условий для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Системы и оборудование для вентиляции зданий

Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях. Схемы вентиляционных систем, их отдельные элементы. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание.

Конструктивное выполнение отдельных устройств и элементов приточной и вытяжной вентиляции. Основное вентиляционное оборудование: вентагрегаты, калориферы, пылеуловители, фильтры, теплоутилизаторы. Вспомогательное оборудование: воздухораспределители, клапаны, решетки, приемные устройства наружного воздуха. Схемы приточных и вытяжных вентиляционных камер. Требования к помещениям для размещения основного вентиляционного оборудования.

Воздуховоды, коллекторы, каналы вентиляционных систем. Материал и конструкция.

Вентиляция промышленных зданий и сооружений

Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологических процессов, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, кузнечно-прессовых, термических и литейных цехов.

Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса и основных видов вредных веществ, характерных для предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий.

Особенности вентиляции помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, отделений обезжиривания в бензине и керосине, кислотных и аккумуляторных отделений, цехов пропитки, предприятий по обработке пластмасс, дерева и других. Категории пожаро- и взрывоопасности производств, принятые в СНиП. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок.

Производства с высокой влажностью воздуха: текстильные фабрики, предприятия легкой промышленности. Цехи со значительными влаговыделениями в текстильном, кожевенном и т. п. производстве. Сельскохозяйственные здания и сооружения. Особенности требований к внутреннему микроклимату животноводческих и культивационных помещений.

Местная вентиляция

Местные отсосы. Назначение и основные требования к местным отсосам. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет. Воздушные души. Типы воздушных душей. Температура и скорость движения воздуха при душировании. Расчет воздушных душей. Стационарные и передвижные установки для душирования рабочих мест. Конструкции душирующих патрубков. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами.

Аварийная вентиляция.

Назначение аварийной вентиляции. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Определение производительности систем аварийной вентиляции.

Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Учебная дискуссия по вопросам:

Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях. Конструктивно-планировочные и другие решения по противодымной защите зданий. Расчет систем дымоудаления. Определение расхода удаляемого дыма. Схемы систем дымоудаления.

Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции. Состав оборудования систем противодымной вентиляции. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздуховоды. Вентиляторы дымоудаления.

Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования

Звук, его природа и особенности. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Акустический расчет вентиляционных систем. Нормирование шумов. Затухание шума в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровня звукового давления. Вибрация вентиляционных установок. Конструкция и расчет шумоглушителей.

Очистка вентиляционных выбросов

Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха. Физико-химические и токсикологические свойства пыли. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов. Пылеосадочные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей. Принципиальные схемы установок. Механизм рассеивания примеси от одиночного источника. Методики расчета промышленных выбросов в атмосферу.

Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения

Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ). Влияние на выбор принципиальной схемы СКВ назначения помещений и архитектурно-строительного решения здания, особенностей эксплуатации производственного оборудования, интенсивности и характера выделяемых вредностей, расположения рабочих мест, климатического района строительства объекта.

СКВ для помещений значительных размеров. Центральные прямоточные и рециркуляционные СКВ. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками. СКВ для многоквартирных зданий. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях. Многозональные СКВ. Местно-центральные СКВ с эжекционными и вентиляторными кондиционерами-доводчиками.

Системы и оборудование для отопления зданий

Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон. Тепловой комфорт при отоплении помещений. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Виды и характеристика теплоносителей.

Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Выбор типовых схем систем отопления. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных горизонтальных систем водяного отопления. Требования, виды и классификация отопительных приборов. Конструирование узлов отопительных приборов.

Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Общие сведения об испытаниях оборудования. Состав испытаний и их подготовка.

Методики измерений при испытании и наладке. Проверка соответствия фактического исполнения систем рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздуховода. Особенности испытаний холодильных установок. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров. Техника безопасности при наладочных работах. Акт о результатах предпусковых испытаний и регулирования вентустановок. Паспорт вентиляционной установки.

Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Общие сведения об эксплуатации и сервисе систем ОВК. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК. Приборы технического контроля работы систем вентиляции. Должностные лица, имеющие отношения к эксплуатации и сервису систем ОВК. Функции службы сервиса.

Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК

Регулирование работы систем вентиляции. Основные принципы управления работой системы. Местное и центральное управление, диспетчеризация работы систем вентиляции объектов. Технологические требования к схемам и приборам автоматического регулирования систем вентиляции.

Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования

Нормативная база технического регулирования строительства.

Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства. Экспертизой проектной документации. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия. Проведение освидетельствования скрытых работ и при промежуточной приемке выполненных объектов.

4. Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	2,0	2,5	5,0
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	1,0	1,5	3,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	0,6	1,0	2
Не принимает участия в обсуждении	0	0	0

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ПК - 6, ПК - 7, ПК – 15.

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты

Знания

систему безопасности при установке, эксплуатации и ремонте средств защиты

Умения составлять тепловые и влажностные балансы помещений;

Владения методами расчета систем местной вентиляции;

методами расчета систем дымоудаления

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

Знания

способы проведения техобслуживания средств защиты.

Умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; -

самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;

Владения навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
 информацией о технических параметрах оборудования.

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Знания источники негативного воздействия на человека и природную среду

Умения правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;

Владения терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования

1.Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений				
	Основы термодинамики влажного воздуха	6	Свойства влажного воздуха, h-d-диаграмма влажного воздуха. Изображение на h-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения. Политропные процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Требования к воздушно-тепловому режиму помещения	6	Микроклимат помещений. Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения. Требования к микроклимату. Классификация помещений. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения. Рабочая и обслуживаемая зона помещений. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия. Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время. Выбор расчетных внутренних и наружных условий для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Системы и оборудование для вентиляции зданий	8	Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях. Схемы вентиляционных систем, их отдельные элементы. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание. Конструктивное выполнение отдельных устройств и элементов приточной и вытяжной вентиляции. Основное вентиляционное оборудование: вентагрегаты, калориферы, пылеуловители, фильтры, теплоутилизаторы. Вспомогательное оборудование: воздухораспределители, клапаны, решетки, приемные устройства наружного воздуха. Схемы приточных и вытяжных вентиляционных камер. Требования к помещениям для размещения основного вентиляционного оборудования. Воздуховоды, коллекторы, каналы вентиляционных систем. Материал и конструкция.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	6	Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологических процессов, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, кузнечно-прессовых, термических и литейных цехов. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса и основных видов вредных веществ, характерных для предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий. Особенности вентиляции помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, отделений обезжиривания в бензине и керосине, кислотных и аккумуляторных отделений, цехов пропитки, предприятий по обработке пластмасс, дерева и других.	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			Категории пожаро- и взрывоопасности производств, принятые в СНиП. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Производства с высокой влажностью воздуха: текстильные фабрики, предприятия легкой промышленности. Цехи со значительными влаговыведениями в текстильном, кожевенном и т. п. производстве. Сельскохозяйственные здания и сооружения. Особенности требований к внутреннему микроклимату животноводческих и культивационных помещений.	
	Местная вентиляция	6	Местные отсосы. Назначение и основные требования к местным отсосам. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет. Воздушные души. Типы воздушных душей. Температура и скорость движения воздуха при душировании. Расчет воздушных душей. Стационарные и передвижные установки для душирования рабочих мест. Конструкции душирующих патрубков. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Аварийная вентиляция.	6	Назначение аварийной вентиляции. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Определение производительности систем аварийной вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования				
	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	6	Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях. Конструктивно-планировочные и другие решения по противодымной защите зданий. Расчет систем дымоудаления. Определение расхода удаляемого дыма. Схемы систем дымоудаления. Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции. Состав оборудования систем противодымной вентиляции. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздухопроводы. Вентиляторы дымоудаления.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	6	Звук, его природа и особенности. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Акустический расчет вентиляционных систем. Нормирование шумов. Затухание шума в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровня звукового давления. Вибрация вентиляционных установок. Конструкция и расчет шумоглушителей.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Очистка вентиляционных выбросов	8	Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха. Физико-химические и токсикологические свойства пыли. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов. Пылеосадочные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей. Принципиальные схемы установок. Механизм рассеивания примеси от одиночного источника. Методики расчета промышленных выбросов в атмосферу.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	6	Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ). Влияние на выбор принципиальной схемы СКВ назначения помещений и архитектурно-строительного решения здания, особенностей эксплуатации производственного оборудования, интенсивности и характера выделяемых вредностей, расположения рабочих мест, климатического района строительства объекта. СКВ для помещений значительных размеров. Центральные приточные и рециркуляционные СКВ. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками. СКВ для многоквартирных зданий. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях. Многозональные СКВ. Местно-центральные СКВ с	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			эжекторными и вентиляторными кондиционерами-доводчиками.	
	Системы и оборудование для отопления зданий	6	Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон. Тепловой комфорт при отоплении помещений. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Виды и характеристика теплоносителей. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Выбор типовых схем систем отопления. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных горизонтальных систем водяного отопления. Требования, виды и классификация отопительных приборов. Конструирование узлов отопительных приборов.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	6	Общие сведения об испытаниях оборудования. Состав испытаний и их подготовка. Методики измерений при испытании и наладке. Проверка соответствия фактического исполнения систем рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздухопровода. Особенности испытаний холодильных установок. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров. Техника безопасности при наладочных работах. Акт о результатах предпусковых испытаний и регулирования вентустановок. Паспорт вентиляционной установки.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	6	Общие сведения об эксплуатации и сервисе систем ОВК. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК. Приборы технического контроля работы систем вентиляции. Должностные лица, имеющие отношения к эксплуатации и сервису систем ОВК. Функции службы сервиса.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	6	Регулирование работы систем вентиляции. Основные принципы управления работой системы. Местное и центральное управление, диспетчеризация работы систем вентиляции объектов. Технологические требования к схемам и приборам автоматического регулирования систем вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	8	Нормативная база технического регулирования строительства. Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства. Экспертизой проектной документации. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия. Проведение освидетельствования скрытых работ и при промежуточной приемке выполненных объектов.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Всего	92		

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений				
	Основы термодинамики влажного воздуха	18	Свойства влажного воздуха, h-d-диаграмма влажного воздуха. Изображение на h-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения. Политропные процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Требования к воздушно-тепловому режиму помещения	18	Микроклимат помещений. Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения. Требования к микроклимату. Классификация помещений. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения. Рабочая и обслуживаемая зона помещений. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия. Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время. Выбор расчетных внутренних и наружных условий для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Системы и оборудование для вентиляции зданий	18	Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях. Схемы вентиляционных систем, их отдельные элементы. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание. Конструктивное выполнение отдельных устройств и элементов приточной и вытяжной вентиляции. Основное вентиляционное оборудование: вентагрегаты, калориферы, пылеуловители, фильтры, теплоутилизаторы. Вспомогательное оборудование: воздухораспределители, клапаны, решетки, приемные устройства наружного воздуха. Схемы приточных и вытяжных вентиляционных камер. Требования к помещениям для размещения основного вентиляционного оборудования. Воздуховоды, коллекторы, каналы вентиляционных систем. Материал и конструкция.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Вентиляция промышленных зданий и сооружений	18	Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологических процессов, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, кузнечно-прессовых, термических и литейных цехов. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса и основных видов вредных веществ, характерных для предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий. Особенности вентиляции помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, отделений обезжиривания в бензине и керосине, кислотных и аккумуляторных отделений, цехов пропитки, предприятий по обработке пластмасс, дерева и других. Категории пожаро- и взрывоопасности производств, принятые в СНиП. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Производства с высокой влажностью воздуха: текстильные фабрики, предприятия легкой промышленности. Цехи со значительными влаговыведениями в текстильном, кожевенном и т. п. производстве. Сельскохозяйственные здания и сооружения. Особенности требований к внутреннему микроклимату животноводческих и культивационных помещений.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Местная вентиляция	18	Местные отсосы. Назначение и основные требования к местным отсосам. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет. Воздушные души. Типы воздушных душей. Температура и скорость движения воздуха при душировании. Расчет воздушных душей.	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			Стационарные и передвижные установки для душирования рабочих мест. Конструкции душирующих патрубков. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами.	
	Аварийная вентиляция.	18	Назначение аварийной вентиляции. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Определение производительности систем аварийной вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Итого:	108		
Раздел 2. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования				
	Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	12	Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях. Конструктивно-планировочные и другие решения по противодымной защите зданий. Расчет систем дымоудаления. Определение расхода удаляемого дыма. Схемы систем дымоудаления. Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции. Состав оборудования систем противодымной вентиляции. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздуховоды. Вентиляторы дымоудаления.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования	13	Звук, его природа и особенности. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Акустический расчет вентиляционных систем. Нормирование шумов. Затухание шума в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровня звукового давления. Вибрация вентиляционных установок. Конструкция и расчет шумоглушителей.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Очистка вентиляционных выбросов	12	Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха. Физико-химические и токсикологические свойства пыли. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов. Пылеосадочные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей. Принципиальные схемы установок. Механизм рассеивания примеси от одиночного источника. Методики расчета промышленных выбросов в атмосферу.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения	12	Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ). Влияние на выбор принципиальной схемы СКВ назначения помещений и архитектурно-строительного решения здания, особенностей эксплуатации производственного оборудования, интенсивности и характера выделяемых вредностей, расположения рабочих мест, климатического района строительства объекта. СКВ для помещений значительных размеров. Центральные прямоточные и рециркуляционные СКВ. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками. СКВ для многоквартирных зданий. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях. Многозональные СКВ. Местно-центральные СКВ с эжекционными и вентиляторными кондиционерами-доводчиками.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Системы и оборудование для отопления зданий	12	Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон. Тепловой комфорт при отоплении помещений. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Виды и характеристика теплоносителей. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам. Выбор типовых схем систем отопления. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных	Опрос, оценка выступлений. Реферат

			горизонтальных систем водяного отопления. Требования, виды и классификация отопительных приборов. Конструирование узлов отопительных приборов.	
	Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования	12	Общие сведения об испытаниях оборудования. Состав испытаний и их подготовка. Методики измерений при испытании и наладке. Проверка соответствия фактического исполнения систем рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил. Проверка на герметичность участка воздуховода. Особенности испытаний холодильных установок. Испытание и регулировка СКВ до проектных параметров. Техника безопасности при наладочных работах. Акт о результатах предпусковых испытаний и регулирования вентустановок. Паспорт вентиляционной установки.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	14	Общие сведения об эксплуатации и сервисе систем ОВК. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК. Приборы технического контроля работы систем вентиляции. Должностные лица, имеющие отношения к эксплуатации и сервису систем ОВК. Функции службы сервиса.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Режимы работы, регулирования и управления систем ОВК	12	Регулирование работы систем вентиляции. Основные принципы управления работой системы. Местное и центральное управление, диспетчеризация работы систем вентиляции объектов. Технологические требования к схемам и приборам автоматического регулирования систем вентиляции.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	12	Нормативная база технического регулирования строительства. Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства. Экспертизой проектной документации. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия. Проведение освидетельствования скрытых работ и при промежуточной приемке выполненных объектов.	Опрос, оценка выступлений. Реферат
	Итого:	111		
	Всего:	215		

2. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

2.1. Подготовка презентации

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук».

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – с. 13 визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточные материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

2.2. Подготовка доклада

Доклад – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией мешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно

свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими.

Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом или полужэкспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем.

Доклад пишите аккуратно, без помарок, чтобы вы могли быстро воспользоваться текстом при необходимости.

Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Темы докладов

Тема 1. Расчет вентиляционной камеры

Определение вместимости вентиляционной камеры. Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций. Определение теплопритоков в камеру и тепловой нагрузки. Тепловой расчет вентиляционной машины и воздухоохладителя. Подбор холодильного оборудования.

Тема 2. Холодильные установки

Проект парокомпрессорной вентиляционной установки для склада готовой продукции. Описание конструктивных особенностей вентиляционной установки, назначение основных узлов и деталей. Расчет цикла паровой компрессионной вентиляционной установки.

Тема 3. Расчет одноступенчатой вентиляционной машины

График температурного испарения хладагента. Расчет удельной тепловой нагрузки испарителя и конденсатора. Энергетический баланс установки. Определение мощности, потребляемой компрессором. Расчет температуры получаемого холода и КПД вентиляционной установки.

Тема 4. Расчет холодоснабжения

Тепловая нагрузка при термообработке продуктов. Расчет толщины слоя теплоизоляции. Выбор вентиляционной машины и испарителей. Расчет эксплуатационных теплопритоков. Подбор и распределение воздухоохладителей. Выбор расчетного режима и вентиляционной машины.

Тема 5. Проектирование вентиляционной установки

Обзор развития вентиляционной техники. Условия хранения пищевых продуктов. Расчет строительных площадей камер хранения. Разработка планировки камер. Особенности подбора и расчета тепловой изоляции. Описание схемы вентиляционной установки, подбор оборудования.

Тема 6. Автоматизация вентиляционной установки

Расчет, подбор и техническая характеристика воздухоохладителей. Подбор скороморозильного аппарата. Описание работы вентиляционной установки. Автоматизация

компрессорного агрегата, водяного насоса, маслоотделителя и маслосборника, приборов охлаждения.

Тема 7. Холодильная техника

Использование в вентиляционной технике летучих жидкостей. Наиболее употребительные хладагенты. Простой паровой цикл механической вентиляционной машины. Единицы измерения холода. Термоэлектрическое охлаждение. Схема компрессионной вентиляционной установки.

Тема 8. Проектирование вентиляционной установки

Общая характеристика и принцип работы вентиляционной установки завода, ее технико-экономическое обоснование. Методика расчета строительной площади холодильника. Тепловой расчет принятого холодильника. Расчет и подбор камерного оборудования.

Тема 9. Холодильное и вентиляционное оборудование

Расчет теоретического рабочего цикла паровой вентиляционной компрессорной машины. Подбор компрессорных холодильных машин, тепловой расчет аммиачного компрессора. Расчет толщины теплоизоляционного слоя, вместимости и площади холодильников, вентиляторов.

Тема 10. Проект современной вентиляционной установки

Система холодильного агента. Рабочие вещества вентиляционной установки. Тандемный винтовой компрессорный агрегат. Гладкотрубный испаритель, парожидкостной теплообменник. Расчет коэффициента теплопередачи от замораживаемой рыбы к охлаждающей среде.

2.3. Подготовка реферата

Реферат (от лат. *refereo* ‘сообщаю’) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы:

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё – таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам

разонравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, - попробуйте её сменить.

Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников)

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написания реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами. Составление библиографии.

Разработка плана реферата

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).
6. Список использованных источников.

Под рубрикацией текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общее. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

Стилистика текста

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость

следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно – следственные отношения. Слова типа «вначале», «во – первых», «во – вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

Цитаты и ссылки

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в

работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее).оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многозначные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

Оформление текста

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объем реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объем.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Тематика рефератов

1. Способы получения низких температур. Фазовые превращения или основа машинной холодильной техники. Тепловые диаграммы T-S и P-h.

2. Обратный цикл Карно. Температурные напоры в процессах испарения и конденсации. Холодильный коэффициент.

3. Цикл с расширительным цилиндром, как основа компрессорной холодильной машины.

4. Цикл компрессорной холодильной машины с регулировочным вентилем (ТРВ).

5. Циклы компрессорной одноступенчатой холодильной машины при работе на аммиаке и на фреонах. Отображение циклов на тепловых диаграммах.

6. Циклы двухступенчатого сжатия с двойным регулированием и неполным промежуточным охлаждением;

7. Диаграмма температур затвердевания растворов. Эвтектическая точка. Выбор вида хладоносителя для конкретных условий работы холодильной установки.

8. Способы охлаждения - непосредственного батарейного, воздушного, рассольного. Принципиальные схемы установок. Схемы обвязки компрессора, испарителя.

9. Тепловой баланс холодильника. Методика расчет теплопритоков через ограждения, от термической обработки продукции с наружным воздухом при вентиляции камер и др.

10. Определение тепловой нагрузки на компрессоры и конденсатор.

11. Требования к вентиляции предприятий по первичной переработке с.-х. продукции. Оптимальные параметры воздуха.
12. Характеристики аммиака, хладонов и азеотропных смесей с точки зрения эффективности, отношений к воде и к смазочным маслам, техники безопасности.
13. Связь выбора аппаратного оформления холодильной установки с видом хладагента. Выбор материалов (сталей, прокладочных материалов, смазочных масел) в соответствии с видом хладагента.
14. Характеристика хладоносителей и требования к ним.
15. Классификация компрессоров для холодильных машин.
16. Конструкции одноступенчатых поршневых компрессоров. Основные детали и узлы (описание, устройство, применяемые материалы, смазка); системы условных обозначений и маркировок.
17. Поршневые многоступенчатые компрессоры. Их устройство, характеристики, смазка, подбор.
18. Ротационные компрессоры с катящимся ротором и пластинчатые. Область применения. Особенности эксплуатации. Достоинства и недостатки по сравнению с поршневым компрессором.
19. Винтовые компрессоры. Особенности конструкции; системы смазки. Достоинства и недостатки. Области рационального использования.
20. Действительные рабочие процессы одноступенчатого и двухступенчатого поршневых компрессоров. Отображение их на диаграммах P-V, ST и $i \lg P$. Объемные потери действительного поршневого компрессора и коэффициенты, определяющие их.
21. Холодопроизводительность компрессора. Стандартные условия работы. Энергетические характеристики компрессора.
22. Тепловой расчет и подбор одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров.
23. Конструкции конденсаторов. Тепловой расчет и подбор.
24. Конструкции испарителей. Тепловой расчет и подбор.
25. Ресиверы и их классификация. Назначение, конструкция.
26. Маслоотделители и маслособиратели.
27. Воздухоотделители. Фильтры-осушители и механические фильтры. Арматура и трубы. Насосы для хладагентов.
28. Особенности абсорбционных холодильных машин. Схемы и расчет абсорбционной установки.
29. Пароэжекторная холодильная машина. Схема. Отображение на тепловых диаграммах.
30. Назначение и классификация холодильного оборудования перерабатывающих предприятий.
31. Расчет вместимости или площади холодильника. Принципы планировки.
32. Виды и характеристики применяемых теплоизоляционных материалов. Расчет требуемой толщины изоляции.
34. Холодильные установки для сельского хозяйства. Особенности требований к холодильному оборудованию для сельского хозяйства. Типы, марки и характеристики холодильных установок.
35. Ледяное и льдосоляное охлаждение. Способы заготовки льда. Хранение льда. Льдогенераторы и ледники. Системы льдосоляного охлаждения, их характеристики, достоинства, недостатки, область использования.
36. Схемы и уравнения теплового и влажного баланса кондиционируемого помещения.
37. Устройство кондиционеров и их технические характеристики. Типы и марки. Наладка работы и обслуживание кондиционеров.
38. Особенности работы установок кондиционирования при производстве и переработке с.-х. продукции.

39. Вентиляторы. Классификация, конструкции, области применения. Параллельная работа вентиляторов. Противошумовые устройства. Правила техники эксплуатации.
40. Калориферы. Типы, конструкции. Расчет и подбор. Приточные струи. Воздухораспределители, конструкции, технические характеристики, области использования.

3. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Задача №1

Вычислить с учетом надбавок теплопотери через стену цеха размером 48м x 5,4 м. Толщину стены, направление, температуру внутреннего и наружного воздуха взять из таблицы:

Номер варианта	Число кирпичей	Направление	тв, °С	тн, °С
1	2	Север	24	-25
2	2,5	Восток	25	-29
3	3	Северо-восток	26	-21
4	3,5	Северо-запад	24	-27
5	2	Юго-восток	24	-31
6	2,5	Запад	25	-25
7	3	Север	25	-28
8	3,5	Восток	26	-29
9	2	Юго-восток	26	-22
10	2,5	запад	25	-30

Задача №2

Вычислить ориентировочно тепловыделения для цеха, если известны размеры цеха и объемная тепловая нагрузка

Номер варианта	Размеры цеха, м	qt.н., Вт/м³
1	12 x 9 x 4,8	30
2	18 x 6 x 6	40
3	18 x 5 x 6	45
4	12 x 5 x 6	55
5	18 x 3 x 4,8	50
6	18 x 8 x 4,8	60
7	12 x 4 x 6	65
8	12 x 7 x 6	70
9	18 x 10 x 6	75
10	12 x 10 x 4,8	35

Задача №3

Рассчитать площадь поверхности нагревательных приборов, для изготовления которых применяются трубы стальные, если температура воздуха в помещении 24°С, а теплопотери составляют 42176, 6 Вт

Номер варианта	Диаметр трубы, мм	Теплоноситель
1	80	Вода
2	100	Пар
3	130	Вода
4	150	Пар

Задача №4

Определить расход воздуха на боковую завесу, если ширина щели выходного патрубка равна 0,15 м. Определить скорость выхода воздуха из щели патрубка

Номер варианта	Высота проема, м	Ширина проема, м	Скорость ветра, м/с	Угол выхода струи, град
1	2,1	1,9	2,4	20
2	2,2	2	2,5	25
3	2,3	2,1	2,6	30
4	2,4	2,2	2,7	35
5	2,5	2,3	2,8	40

Задача №5

Определить количество приточного воздуха, необходимого для поглощения избыточного тепла в цехе, если температура приточного воздуха 17°C, температура воздуха в цехе 25 °С. Определить кратность воздухообмена. Если объем помещения составляет 8000 м³

Номер варианта	Тепловыделения в цехе, Вт	Теплопотери помещения, Вт
1	510000	131000
2	520000	132000
3	530000	133000
4	540000	134000
5	550000	135000

Задача №6

Вычислить диаметр стального воздухопровода для перемещения воздуха. Определить потери давления на прямом участке длиной 60 м. Количество воздуха, поступающего в раздающий воздухопровод и скорость воздуха в воздухопроводе взять из таблицы:

Номер варианта	Количество воздуха, м³/ч	Скорость воздуха, м/с
1	40000	9
2	42000	12
3	43000	12
4	44000	10
5	45000	8
6	48000	11
7	49000	11
8	50000	9
9	53000	12
10	56000	10

Образцы тестовых заданий**Вариант 1**

11. Показывает степень нагрева воздуха

- а) температура
- б) плотность
- в) давление

12. Дополните фразу

Абсолютная влажность воздуха при полном насыщении называется

13. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность

14. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м³ влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

15. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил _____, которая построена в _____ системе координат с углом между осями _____

Вариант 2

11. Отношение массы воздушно-паровой смеси к объему этой смеси

- а) температура
- б) плотность
- в) давление

12. Дополните фразу

Чистый атмосферный воздух, подаваемый в помещение, состоит из ____% азота, ____-% кислорода, ____% инертных и прочих газов

13. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность

14. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

15. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил _____, которая построена в _____ системе координат с углом между осями _____

Вариант 3

11. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

12. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или несколько зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

13. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

14. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

15. Дайте определение

Рециркуляционный воздух - _____

Вариант 4

11. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

12. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные

- б) многозональные
- в) центральные

13. Система кондиционирования воздуха, которая располагается вне обслуживаемых помещений, характеризуется большой производительностью и имеет сеть воздухопроводов большой протяженности

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

14. Комплекс устройств и технических средств, служащих для создания и автоматического поддержания требуемых параметров воздушной среды в помещениях независимо от внешних и внутренних факторов

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

15. Дайте определение

Рециркуляционный воздух - _____

Вариант №5

31. Служит для создания в помещениях нормального теплового режима, обеспечения заданной температуры воздуха в помещениях в холодное время года

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

32. Вид центрального отопления, при котором теплоносителем служит пар, поступающий в систему отопления от сети централизованного теплоснабжения или от парового котла, находящегося в отапливаемом здании или рядом с ним

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

33. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

34. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

35. Подача воздуха, которая осуществляется в больших объемах в одной или нескольких точках рабочего зала через специальные насадки круглой или прямоугольной формы, размещаемые в верхней зоне помещения

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) всерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

36. Предназначены для нагревания воздуха в системах вентиляции, отопления или кондиционирования воздуха

- а) вентиляторы
- б) воздухопроводы
- в) воздухонагреватели

37. Вентиляторы, которые получили наибольшее распространение, потому что могут создавать значительные напоры и перемещать большое количество воздуха. Эти вентиляторы втягивают воздух параллельно своей оси и выталкивают его перпендикулярно все той же оси

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

38. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает ряд помещений отапливаемого здания

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

39. Участки помещений, отгороженные от остального помещения передвижными перегородками высотой 2-2,5 м, в которые нагнетается воздух с пониженной температурой

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

40. Если удаление воздуха производится равномерно по всей площади зала через многочисленные отверстия в вытяжных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

41. Изготавливают из ткани в виде рукавов цилиндрической формы, могут быть всасывающего и напорного действия

- а) пылесосные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

42. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

43. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или нескольких зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

44. Холодильные машины, которые получили наибольшее распространение и в их состав входят: испаритель, конденсатор и применяются компрессоры различных типов

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожетторные

45. Совокупность установок, служащих для перемещения сыпучих материалов с помощью воздуха

- а) пневмотранспортные установки
- б) вентиляционные установки
- в) производственный транспорт

Вариант №6

31. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

32. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемое помещение передается от нагреваемых плоских поверхностей отопительных панелей, располагаемых в стенах и перегородках

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

33. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

34. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м³ влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

35. Подача воздуха, при которой воздух подается разветвленной сетью подпольных каналов и выпускается через тумбочки, приставленные к стенам или колоннам

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

36. Лопаточные воздуходувные машины, предназначенные для перемещения воздушного потока и создающие давление до 12 к Па

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

37. Вентиляторы, которые применяют для обеспечения аварийной вентиляции или в тех случаях, когда необходимо переместить большие объемы воздуха на небольшое расстояние. В этих вентиляторах вход и выход воздуха осуществляется в направлении, параллельном оси вентилятора

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

38. Система отопления, при которой генератор тепла снабжает теплом группу зданий

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

39. Создают воздушные перегородки или изменяют направление потоков воздуха

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

40. Если удаление воздуха производится через напольные решетки в подпольных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

41. Представляют собой достаточно объемные помещения, в которых частицы пыли осаждаются под действием силы тяжести

- а) пылеосажденные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

42. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

43. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

44. Холодильные машины, которые потребляют не механическую, а тепловую энергию и их работа основана на применении смеси двух жидкостей с резко отличающейся температурой кипения

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожетторные

45. Способ распределения и подачи приточного воздуха и способ удаления отработанного, загрязненного воздуха называется...

- а) организацией воздухораспределения
- б) организацией вентиляции
- в) организацией воздухообмена

Образцы контрольных заданий

16. Комплекс устройств и технических средств, служащих для приготовления воздуха с заданными параметрами и поддержания в производственном помещении оптимального или заданного состояния воздушной среды (независимо от изменений внешних и внутренних факторов)

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

17. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемые помещения передается горячей водой через установленные в них отопительные приборы

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

18. Количество водяного пара, приходящегося на 1 кг сухой части влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

19. Количество тепла во влажном воздухе, приходящегося на единицу массы сухой части воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

20. Подача воздуха, при которой воздух выходит через отверстия в нижней стенке потолочного воздухопровода

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) всеерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

21. Предназначены для подачи или удаления воздуха, а также его распределения в вентилируемом помещении

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

22. Вентиляторы, которые применяют в одноэтажных зданиях и их конструкция специально приспособлена для установки их на кровле зданий с помощью типовых сборных железобетонных станов

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

23. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает одно помещение

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

24. Сосредоточенный приток воздуха с повышенной скоростью к постоянным рабочим местам, который должен снижать в их зоне температуру окружающего воздуха и обдувать рабочих, подвергшихся интенсивному тепловому облучению

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

25. Если удаление воздуха производится в нескольких точках зала, обычно через вытяжные шахты, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

26. Представляют собой стальную рамку, обтянутую сеткой с числом отверстий от 25 до 100 на 1 см² и используется для сухой очистки воздуха

- а) пылеосадочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

27. Системы кондиционирования воздуха, которые применяют для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

28. Системы кондиционирования воздуха, которые не имеют встроенных агрегатов, являющихся источником тепла и холода

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

29. Холодильные машины, для работы которой обязательным условием является наличие значительного количества водяного пара

- а) абсорбционные

- б) парокомпрессорные
- в) парозежкторные

30. Применяются для дополнительного увлажнения воздуха непосредственно в производственных помещениях, после увлажнения его в камерах орошения кондиционеров

- а) системы воздухообмена
- б) системы дополнительного увлажнения воздуха
- в) системы вентиляции

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система

Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашской ГСХА, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.