

**Приложение 1 к РПД Системы отопления и кондиционирования  
гражданских и промышленных сооружений  
16.03.01 Техническая физика  
Направленность (профиль) «Теплофизика»  
Форма обучения – заочная  
Год набора - 2017**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|    |                          |                                                                             |
|----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Кафедра                  | Физики, биологии и инженерных технологий                                    |
| 2. | Направление подготовки   | 16.03.01 Техническая физика                                                 |
| 3. | Направленность (профиль) | Теплофизика                                                                 |
| 4. | Дисциплина (модуль)      | Системы отопления и кондиционирования гражданских и промышленных сооружений |
| 5. | Форма обучения           | заочная                                                                     |
| 6. | Год набора               | 2017                                                                        |

**1. Методические рекомендации.**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические / семинарские занятия.

**1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа

или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

## **1.2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим занятиям)**

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля

подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

### **1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано

указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена или зачета**

Подготовка к экзамену/зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену/зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене/зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену/зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену/зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену/зачету обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а также основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

#### **1.5. Методические рекомендации по написанию реферата.**

Написание реферата является:

- одной из форм обучения, направленной на организацию и повышение уровня

самостоятельной работы обучающихся;

- одной из форм научной работы обучающихся, целью которой является расширение их научного кругозора, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой и содержатся в программе курса.

Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Целью написания рефератов является:

- привитие обучающимся навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

- привитие обучающимся навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;

- приобретение обучающимися навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;

- выявление и развитие у обучающегося интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Основные задачи обучающегося при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;

- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

*Требования к содержанию реферата:*

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)

- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;

- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой обучающийся солидарен.

*Структура реферата:*

1. Титульный лист.

2. Оглавление (т.е. план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится).

3. Текст реферата, который делится на три части:

а) *Введение* - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) *Основная часть* - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) *Заключение* - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые формулируются на основе подготовленного текста. Выводы должны быть

краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. Список источников и литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается обучающийся при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников, желательно, чтобы хотя бы один из них на иностранном языке. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

*Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата:*

Объем работы должен быть, как правило, не менее 20 и не более 25 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 14 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзачным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание:

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение объема и структуры работы.
- умение работать с научной литературой;
- вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи; умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата;
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- аккуратность и правильность оформления работы.

### **1.6 Рекомендации по составлению опорного конспекта**

Опорный конспект – это развернутый план ответа на теоретический вопрос. Правильно составленный опорный конспект должен содержать все то, что в процессе ответа будет устно обозначено. Это могут быть схемы, графики, таблицы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

*Основные требования к форме записи опорного конспекта:*

1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Автономия.

Каждый малый блок (абзац), наряду с логической связью с остальными, должен выражать законченную мысль, должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

6) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

7) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

*Примерный порядок составления опорного конспекта*

1) Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2) Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3) Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4) Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5) Составление опорного конспекта.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещённой на официальном сайте филиала МАГУ в г. Апатиты.

## **2. Планы практических занятий**

**Материалы для подготовки обучающихся к расчетно-практическим занятиям.**

### **Расчетно-графическая работа 1. «Определение расчетной тепловой мощности систем отопления»**

Вопросы:

1. Тепловой режим здания и теплообмен в помещении.
2. Принципиальная схема системы отопления, и ее основные элементы
3. Выбор системы отопления для здания.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником

Краткое содержание (цель) занятия:

Тепловой режим здания и теплообмен в помещении. Теплообмен человека с окружающей средой, условия тепловой комфортности в помещении. Принципиальная схема системы отопления, и ее основные элементы. Разновидности систем отопления и их характеристика. Теплоносители для систем отопления. Выбор системы отопления для здания. Указания СНиП по выбору типа системы отопления, вида теплоносителя, тип нагревательных приборов.

Рекомендуемая литература и источники: [1], [2]

## **Расчетно-графическая работа 2. «Расчет тепловых потерь помещений»**

Вопросы:

1. Теплопередача через наружные ограждения помещения
2. Теплоустойчивость помещения, показатели теплоусвоения и теплопоглощения.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

Краткое содержание (цель) занятия:

Теплопередача через наружные ограждения помещения. Теплоустойчивость помещения, показатели теплоусвоения и теплопоглощения. Паропроницание через наружные ограждения помещения. Паропроницаемость, пароемкость. Сорбция и десорбция строительных материалов. Нагревательные приборы: требования к НП; классификация НП, конструктивные особенности различных НП и их технико-экономические показатели; коэффициент теплопередачи НП; регулирование теплоотдачи НП.

Рекомендуемая литература и источники:

[1], [2]

## **Расчетно-графическая работа 3. «Определение удельной тепловой характеристики здания»**

Вопросы:

1. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

Краткое содержание (цель) занятия:

Характеристики наружного климата для расчета теплозащитных свойств наружных ограждений и систем обеспечения заданного микроклимата. Методы гидравлического расчета СО; гидравлический и тепловой расчет стояков и больших циркуляционных колец; метод переменных перепадов температур воды по стоякам; особенности расчетов горизонтальных систем отопления промышленных зданий.

Рекомендуемая литература и источники: [1], [2]

## **Расчетно-графическая работа 4. «Гидравлический расчет системы водяного отопления»**

Вопросы:



## 1. Центральное отопление.

### Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

### Краткое содержание (цель) занятия:

Элементы систем центрального отопления и их основные характеристики. Принципиальные схемы систем водяного отопления, современные системы.

### Рекомендуемая литература и источники: [1]

## **Расчетно-графическая работа 5. «Расчет систем воздушного отопления»**

### Вопросы:

1. Воздушное отопление.

### Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

### Краткое содержание (цель) занятия:

Классификация систем воздушного отопления; достоинства и недостатки, область применения.

### Рекомендуемая литература и источники: [2]

## **Расчетно-графическая работа 6. «Расчет режимов работы и регулирования систем отопления»**

### Вопросы:

1. Пуск, регулирование и наладка систем отопления. Надежность систем.

### Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

### Краткое содержание (цель) занятия:

Качественное регулирование тепловой нагрузки на ТЭЦ. Эксплуатация систем отопления: основные положения по подготовке систем к отопительному сезону; аварийный останов системы; устранение разрегулировки системы. Показатели надежности систем.

### Рекомендуемая литература и источники: [1]

## **Материалы для подготовки обучающихся к расчетно-практическим занятиям.**

## **Расчетно-графическая работа 1. «Выбор схемы организации воздухообмена в производственном помещении, особенности расчета воздухообмена и требуемой температуры приточного воздуха»**

### Вопросы:

1. Особенности расчета воздухообмена при различных способах вентилирования.

2. Особенности расчета общего воздухообмена при газо- пыле- влаговыведениях
3. Выбор системы отопления для здания.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником

Краткое содержание (цель) занятия:

Понятие, назначение и задачи вентиляции. Принципы и способы вентилирования помещений и классификация вентиляционных систем. Характерные схемы организации воздухообмена помещений гражданских и промышленных зданий. Особенности расчета воздухообмена при различных способах вентилирования.

Тепловые потоки от людей, искусственного освещения, электрооборудования, теплового оборудования, средств транспорта, материалов, технологических процессов. Воздуховоды, каналы, фасонные части, трассировка, прокладка, аэродинамический расчет. Особенности конструкции и аэродинамического расчета каналов.

Рекомендуемая литература и источники: [2]

**Расчетно-графическая работа 2. «Расчет эффективности работы местных отсосов при принудительном движении холодного загрязненного воздушного потока»**

Вопросы:

1. Очистка приточного воздуха от пыли и микроорганизмов.
2. Теплоустойчивость помещения, показатели теплоусвоения и теплопоглощения.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

Краткое содержание (цель) занятия:

Очистка приточного воздуха от пыли и микроорганизмов. Конструкция, подбор. Воздухонагреватели, устройство, компоновка, расчет, защита от замораживания. Компоновка приточных и вытяжных установок при различных схемах утилизации теплоты вытяжного воздуха. Характеристики шума и пути его распространения, звукоизоляция воздуховодов, камер, шахт. Акустический расчет вентиляционных систем, конструкции и расчет шумоглушителей. Вибрация, причины возникновения, методы предотвращения.

Рекомендуемая литература и источники: [2]

**Расчетно-графическая работа 3. «Определение распределения давления и аэродинамических коэффициентов здания при наличии ветра»**

Вопросы:

1. Местная приточная вентиляция.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

Краткое содержание (цель) занятия:

Назначение, технологическая схема, требования к местным отсосам и их классификация. Местные отсосы открытого типа, конструкция, область применения, расчет. Местные отсосы полуоткрытого типа. Местные отсосы закрытого типа, принципы расчета объема

удаляемого воздуха. Санитарная очистка и организация выбросов вытяжного воздуха. Местная приточная вентиляция (воздушное душирование). Назначение, виды, расчетные параметры. Конструктивные решения душирования горизонтальными и наклонными струями. Расчет воздушных душей. Душирование ниспадающими воздушными потоками, область применения, расчет. Душирование рециркуляционным воздухом.

Рекомендуемая литература и источники: [2]

#### **Расчетно-графическая работа 4. «Расчет расхода воздуха в системах приточной и вытяжной вентиляции»**

Вопросы:

1. Расчет аэрации при действии гравитационного, ветрового и совместного давления.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

Краткое содержание (цель) занятия:

Аэрация промышленных зданий. Принцип действия, область применения, конструктивные решения. Инженерный расчет аэрации. Прямая и обратная задачи расчета. Расчет аэрации при действии гравитационного, ветрового и совместного давления. Аварийная вентиляция, воздухообмен, конструктивные решения. Вытяжная противодымная вентиляция, нормы проектирования, расчет, оборудование. Приточная противодымная вентиляция, нормы проектирования, расчет, оборудование. Назначение, технологические схемы, классификация, область применения, нормативные требования. Воздушные завесы шиберующего типа. Расчет одноструйных и многоструйных завес. Воздушные и тепловые завесы смесительного типа. Область применения, конструктивные решения, расчет.

Рекомендуемая литература и источники: [2]

#### **Расчетно-графическая работа 5. «Расчет систем воздушного отопления»**

Вопросы:

1. Воздушное отопление.

Форма проведения занятия:

Занятие проходит в лекционной аудитории, в форме совместной или индивидуальной деятельности обучающихся с педагогическим работником.

Краткое содержание (цель) занятия:

Классификация систем воздушного отопления; достоинства и недостатки, область применения.

Рекомендуемая литература и источники: [2]