

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ
ФЕДРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы по дисциплине

**«Особенности современного проектирования систем отопления, вентиля-
ции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных
зданий»**

по направлению 08.04.01 «Строительство»

направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

Ставрополь

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
2. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ И ЕГО ОБЪЕМ
3. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО
РАЗДЕЛАМ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ
4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ НАД КУРСОВОЙ РАБОТОЙ,
ПРИМЕРНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ЕЕ
ВЫПОЛНЕНИЯ
6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТУДЕНТА ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ
ЗАДАНИЯ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ
7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Введение

Дисциплина **«Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий»** основана на знаниях, полученных при изучении специальных дисциплин: строительная теплофизика; теоретические основы создания микроклимата в помещении; гидравлика; тепломассообмен; насосы, вентиляторы, компрессоры; отопление; вентиляция; кондиционирование воздуха и холодоснабжение и является базовой для студентов направления 08.04.01 – Строительство, модуль – Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий.

Методические указания выполнены согласно рабочей программе.

Изучение дисциплины имеет целью получение знаний по особенностям современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий, приобретения умения и навыков в расчетах, в том числе с применением ЭВМ, и приемах проектирования, технологии эксплуатации систем, ознакомление с путями повышения технической и экономической эффективности.

Формирование набора компетенций УК-2, УК-6; ПК-1 будущего магистра по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Задачами дисциплины являются изучение:

- методов современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий;
- стандартов, действующих в отрасли;
- технологии эксплуатации систем, ознакомление с путями повышения технической и экономической эффективности.

Разработанные методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине **«Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий»** для студентов направления 08.04.01 – Строительство, профиль – Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий содержат задание и исходные данные на проектирование. В них даны рекомендации по объему, содержа-

нию и последовательности выполнения расчетов, входящих в расчетно-пояснительную записку, составу и объему графической части курсового проекта.

Приводятся практические рекомендации по использованию при расчетах методической, учебной и справочной литературы.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью курсовой работы является освоение особенностей современного проектирования и эксплуатации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий, приобретения умения и навыков в расчетах, в том числе с применением ЭВМ, и приемах проектирования, технологии эксплуатации систем, ознакомление с путями повышения технической и экономической эффективности.

Глубокое изучение рассматриваемых технологических вопросов, анализ и оценка работы оборудования и систем позволят студенту подготовиться к более качественному выполнению выпускной квалификационной работы.

2. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ И ЕГО ОБЪЕМ

2.1 ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ И ЕГО ОБЪЕМ

Тема курсовой работы «Проектирование систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных многоэтажных зданий».

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (15 – 25 с. формата А4) и графической части (1 лист формата А1).

2.1.1 Содержание расчетно-пояснительной записки

- краткое описание здания, место его расположения, расчетные метеорологические данные;
- выбор конструкции наружных ограждений, их теплотехнический расчет;
- расчет теплового баланса здания и выбор мощности системы;
- разработка схемы системы, определение тепловых и гидравлических нагрузок;
- выбор типа оборудования и их расчет.

2.1.2 Содержание графической части

- планы первого, типового и технического этажей с нанесением элементов системы, трубопроводов, приборов;
- технологическая схема.

2.2 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

2.2.1 Исходные данные

Исходные данные выбираются студентом в процессе прохождения производственных практик и принимаются по индивидуальному заданию, согласованному с преподавателем.

3. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛАМ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Расчетно-пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрыть творческий замысел курсовой работы, содержать анализ и обоснование принимаемых решений и другие материалы, в том числе и иллюстративные.

ВВЕДЕНИЕ. Во введении требуется обосновать актуальность выбранной темы, цель и краткое содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет проектирования, характеризуются принятые методы проектирования.

3.1 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ, УСТАНОВКИ, МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ, РАСЧЕТНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ. Приводятся исходные данные и характеристика объекта, полученные во время производственных практик (строительный объем, планировка, конструкции наружных ограждений, расчетные параметры наружного воздуха, нормируемые параметры внутреннего воздуха, источники теплоснабжения, параметры теплоносителя и т. д.).

3.2 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ. Расчет требуемого термического сопротивления и коэффициента теплопередачи стен, покрытий, окон, перекрытий, дверей. Проверка на отсутствие конденсации влаги на внутренней поверхности наружной стены и в углу помещения, образованном двумя наружными стенами.

3.3 ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПОМЕЩЕНИЙ. Расчет теплотерь через ограждения, расходы теплоты на нагрев воздуха, врывающегося при открывании

наружных дверей. Расчет тепlopоступлений от людей, источников искусственного освещения, за счет солнечной радиации, от производственного оборудования и т. д., составление теплового баланса, выбор расчетного периода и определение расчетной мощности системы.

3.4 ВЛАЖНОСТНЫЙ БАЛАНС ПОМЕЩЕНИЙ. Расчет влагопоступлений от людей, санитарно-технического оборудования и т. д., составление влажностного баланса. Расчет тепловлажностного соотношения.

3.5 ВОЗДУШНЫЙ БАЛАНС ПОМЕЩЕНИЙ. Определение воздухообменов для расчетных периодов. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха. Расчет местной вентиляции. Составление воздушного баланса здания.

3.6 РЕШЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ИХ РАСЧЕТ. Выбор вида системы исходя из климатологических и технологических данных, нормативных требований и литературных источников. Описание систем: их число, назначение, зоны обслуживания, размещение, режим работы и регулирования.

Расчет термодинамических процессов при вентиляции и кондиционировании воздуха.

Проектирование систем отопления, вентиляции, кондиционирования.

Аэродинамический расчет воздуховодов. Расчет аэрации, воздушных и тепловых завес, шумоглушения. Гидравлический расчет трубопроводов. Расчет поверхности нагревательных приборов, отопительных агрегатов и установок систем. Подбор оборудования. (Рекомендуется приводить расчетные схемы в расчетно-пояснительной записке или на чертежах).

3.7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (ВЭР) И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ). Определение источников ВЭР (технологические установки, вытяжные системы вентиляции, местные отсосы и т. д.). Оценка целесообразности их использования. Согласование графиков выхода и потребления ВЭР. Выбор конструкции и расчет теплоутилизатора или теплового насоса.

Характеристика ВИЭ и оценка условий их применения в проекте. Выбор ВИЭ для использования в проекте. Выбор конструкции и расчет установки использования ВИЭ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Делаются краткие выводы, с оценкой достигнутого эффекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ. Приводится согласно требованиям ГОСТ 7.1 – 2003.

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Расчетно-пояснительную записку оформляют в соответствии с ГОСТ 2.105–95.

Расчетно-пояснительная записка должна быть отпечатана через полтора интервала на одной стороне листа формата А4. Допускается применять для графиков и диаграмм, входящих в состав расчетно-пояснительной записки, другие форматы, оставляя постоянной сторону листа 297 мм. Рабочее поле чертежа должно иметь рамку (на первых 5–7 листах), отстоящую от кромки листа справа, сверху и снизу на 5 мм и слева на 20 мм. Внизу должен размещаться штамп (основная надпись для первого листа текстовых документов и основная надпись для последующих листов). Листы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, проставляемыми в правом верхнем углу страницы.

Название раздела пишется прописными буквами и располагается симметрично строке без переноса в словах. Точка в конце названия раздела не ставится, название не подчеркивается. Название раздела отделяется от последующего текста интервалом в одну строку. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Подразделы должны иметь двойную нумерацию арабскими цифрами (например, 1.1).

Название подраздела отделяется от последующего текста интервалом в 1 строку.

Части подраздела могут иметь тройную нумерацию (например, 1.1.1). Дальнейшее деление не допускается.

Ссылки на использованные источники должны нумероваться арабскими цифрами по порядку появления в записке и помещаться в квадратные скобки.

Приложения, если их больше одного, обозначаются заглавными буквами русского алфавита. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы.

Все иллюстрации должны иметь названия и последовательную нумерацию в пределах каждого раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и своего порядкового номера, например, Рис. 3.2 (второй рисунок, третьего раздела). Ссылки на иллюстрации в тексте обязательны. Иллюстрации могут выполняться карандашом или тушью. Разрешается использовать фотографии, ксерокопии и т. п.

Таблицы должны иметь названия и номер в пределах каждого раздела. Название и номер пишутся над таблицей, например, Таблица 1.1 – Номенклатура выпускаемой продукции. Точка в конце названия таблицы не ставится. Если таблица имеет продолжение, то на следующей странице пишется: Продолжение таблицы 1.1. Ссылки на таблицы в тексте обязательны.

Формулы должны писаться на отдельной строке. Формулы нумеруются арабскими цифрами, помещаемыми в круглых скобках справа от формулы по краю текста. Нумерация формул в пределах раздела – (4.2), (формула вторая, четвертого раздела). После формулы ставится запятая и с новой строки после слова «где» идет расшифровка каждого обозначения. Расшифровке подлежат только обозначения, встречающиеся впервые. Ссылки на формулы в тексте обязательны.

При выполнении расчетов на ПЭВМ, являющихся обязательными, студент должен изложить методику расчета, привести основные расчетные формулы, блок-схему алгоритма, обосновать выбор исходных данных и привести анализ полученных результатов.

Все размерности физических величин должны даваться в системе СИ.

Запрещаются любые сокращения, кроме общепринятых, в тексте пояснительной записки и на чертежах.

Чертежи всех видов должны выполняться в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов ГОСТ 21.602-79*. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Рабочие чертежи; ГОСТ 2.784-70. Обозначения условные. Графические элементы трубопроводов; ГОСТ 2.785-70. Арматура трубопроводная; ГОСТ 2.786-70. Элементы санитарно-технических устройств; ГОСТ 21.106-78*. Условные обозначения трубопроводов санитарно-технических устройств.

Чертеж должен выполняться на листе формата А1. Допускается применять другие форматы, оставляя постоянной короткую сторону листа (594 мм). Рабочее поле чертежа должно иметь рамку, отстоящую от кромки листа справа, сверху и снизу на 5 мм и слева на 20 мм. В правом нижнем углу рабочего поля должен размещаться штамп (основная надпись для чертежей курсового проекта). Спецификация размещается над штампом или на отдельном листе формата А4.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ НАД КУРСОВОЙ РАБОТОЙ, ПРИМЕРНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Для написания курсовой работы необходимо ознакомиться и подобрать специальную научную литературу по выбранной теме. Подбор литературы производится студентом самостоятельно по заданному темой направлению. При этом следует пользоваться предметным алфавитным каталогом в читальном зале библиотеки университета и других библиотеках. Отбирать следует литературу, которая освещает как общетеоретическую сторону проблемы, так и действующую практику. При этом студент может составить список, включая в него литературу изданную за последние пять лет, отечественные стандарты и инструктивный материал.

Особое внимание следует обратить на научные публикации в специальных журналах за последние два года. Перечень всех статей за год содержится в последнем номере журналов.

Сначала следует изучить основную литературу (учебники, пособия), а затем перейти к работам исследовательского характера. Особенно следует обратить

внимание на дискуссионные статьи в журналах и позиции тех или иных авторов, продумать их аргументацию, что позволит сделать правильное сопоставление различных точек зрения и сформировать свое отношение к ним.

Примерный календарный план выполнения курсовой работы

Выдача задания	1 – 2 недели.
Выполнение курсовой работы	3 – 16 недели.
Проверка курсовой работы	17 неделя
Доработка при возвращении на доработку	17 неделя.
Защита КР	18 неделя.

6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТУДЕНТА ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Выполненная работа проверяется руководителем, который дает допуск к защите или возвращает ее на доработку. Курсовая работа, выполненная не по варианту, указанному в задании, не рассматривается. При положительном заключении работа допускается к защите, при наличии замечаний возвращается на доработку. При подготовке к защите курсовой работы студент обязан повторить теоретический материал дисциплины и подготовить доклад по материалу работы. В докладе следует изложить сущность курсовой работы, методы решения задач, наиболее важные результаты и выводы по курсовой работе. После доклада студенту могут быть заданы вопросы, как по содержанию курсовой работы, так и по дисциплине в целом. Прием курсовой работы производится комиссией.

Оценка уровня выполнения курсовой работы, а также степени усвоения теоретического материала производится преподавателем – руководителем курсовой работы. Оценка за курсовую работу выставляется дифференцированно. Основными факторами, влияющими на оценку работы, являются:

- использование в ней результатов своих исследований;
- уровень теоретической подготовки студента;
- грамотность и практическая ценность принятых решений;
- качество оформления всех материалов курсовой работы;

- подготовленность доклада и правильность ответов на вопросы при защите курсовой работы.

7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы

1. Сибикин, Ю. Д. Основы проектирования санитарно-технических сетей зданий и сооружений : учебное пособие : [12+] / Ю. Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 418 с
2. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник : [16+] / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; науч. ред. А. К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.
3. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учебное пособие : [16+] / Л. И. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Вислогужов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А. Н. Вислогужов ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 172 с.
2. Зеликов, В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий : практическое пособие / В. В. Зеликов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011. – 624 с
3. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с
4. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 379 с

- Федеральный закон Российской Федерации «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». N 261-ФЗ 23 ноября 2009 года.

- СНиП 2.01.01- 2000. Строительная климатология и геофизика.
- СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция, кондиционирование.
- СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.
- ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
- СП 41-102-98. Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб. М.: Госстрой России, 1998. – 32 с.
- СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий [Текст] / Ю. А. Матросов, И. Н. Бутовский, П. Ю. Матросов и др. – Введ. 2004-06-01. – М. : ГОССТРОЙ РОССИИ, 2004. – 88 с.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям по дисциплине

**«Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции,
кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зда-
ний»**

по направлению 08.04.01 «Строительство»

**направленность (профиль) «Теплогазоснабжение населенных мест и пред-
приятий»**

Содержание

Тема 1 Современные подходы к проектированию энергоснабжения многоэтажных и высотных зданий.

Тема 2 Требования к инженерным системам. Источники энергоснабжения

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ РЕДАКТОРА ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ MICROSOFT EXCEL 2000 В РАСЧЕТАХ

Тема 3 Особенности проектирования ЦТП и трубопроводных сетей высотного здания

Тема 4 Системы отопления высотных зданий

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ТЕРМИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ОГРАЖДЕНИЙ HERC.

Тема 5 Вентиляция и кондиционирование воздуха высотных зданий

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ТЕРМИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ОГРАЖДЕНИЙ HERC

Тема 6 Комплексный подход к проектированию систем холодоснабжения высотных зданий

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ HERC

Тема 7 Воздушный режим высотного здания. Системы автоматизации и диспетчеризации

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ HERC. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ЦИРКУЛЯЦИОННОГО КОЛЬЦА СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ. РАСЧЕТ ВТОРОСТЕПЕННОГО ЦИРКУЛЯЦИОННОГО КОЛЬЦА И УВЯЗКА ЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ ОСНОВНОГО. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МАЛОГО ЦИРКУЛЯЦИОННОГО КОЛЬЦА

Тема 8 Интеллектуализация, инжиниринг и эксплуатация высотных зданий

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Введение

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий» содержат краткие теоретические сведения о расчетах систем отопления, рекомендуемую литературу и задачи для закрепления теоретических знаний практическими примерами. Предназначены для студентов 08.04.01 - Строительство, профиль Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

.

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ РЕДАКТОРА ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ MICROSOFT EXCEL 2000 В РАСЧЕТАХ

Расчет требуемого термического сопротивления ограждающих конструкций многоэтажного здания

Теоретическая часть

Для расчета требуемого термического сопротивление теплопередаче наружных ограждений предварительно вычисляется значение градусо-суток отопительного периода по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht.})Z_{ht}, \quad (1.1)$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

t_{ht} , Z_{ht} – средняя температура, °С и продолжительность (сут.) периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.

Расчет требуемого термического сопротивление теплопередаче внутренних ограждений при разности расчетных температур воздуха между помещениями 6 °С и выше, производится по следующей формуле:

$$R_{req} = \frac{(t_{int} - t_{nom})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}}, \quad (1.2)$$

где Δt_n – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждения;

t_{nom} – температура воздуха более холодного помещения;

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Коэффициент теплопроводности материалов принимается в зависимости от условия эксплуатации ограждающих конструкций.

Величину общего термического сопротивления теплопередаче с последовательно расположенными однородными слоями вычисляют по формуле

$$R_0 = R_e + R_1 + \dots + R_n + R_n, \quad (1.3)$$

где R_e , R_1 , R_n , R_n – термические сопротивления соответственно от воздуха к внутренней поверхности ограждения, слоев ограждения, от наружной поверхности к воздуху.

Для неоднородной ограждающей конструкции вычисляют приведенное термическое сопротивление.

Толщина утепляющего слоя определяется по формуле:

$$\delta_{yc} \geq \lambda_{yc} (R_{req} - R_0), \text{ м} \quad (1.4)$$

где λ_{yc} – коэффициент теплопроводности утепляющего материала, Вт/(м К).

Задачи для самостоятельного решения

Задача Сделать выбор конструкций наружных ограждений (наружной стены, бесчердачного перекрытия, полов) жилого многоэтажного здания, расположенного в г. Ставрополе и определить требуемое термическое сопротивление.

Вопросы к практическому занятию

1. Дать характеристику отопительного периода.
2. Дать характеристику выбранным конструкциям ограждений (назначение и размещение конструктивных слоев).

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ТЕРМИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ОГРАЖДЕНИЙ HERC

Расчет коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций многоэтажного здания

Теоретическая часть

Коэффициент теплопередачи, рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{1}{R_0}, \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}. \quad (2.1)$$

Коэффициент теплопередачи заполнений световых проемов (окон и балконных дверей) рассчитывается в следующей последовательности:

- а) определяется требуемое сопротивление теплопередаче;
- б) выбирается конкретная конструкция заполнения световых проемов так, чтобы фактическое термосопротивление было равно или больше принятого требуемого термического сопротивления;
- в) рассчитывают коэффициент теплопередачи по формуле (2.1).

Коэффициент теплопередачи наружных дверей рассчитывается в следующей последовательности:

- а) приведенное термическое сопротивление наружных дверей принимается не менее $0,6 R_0$ для стен здания;
- б) коэффициент теплопередачи рассчитывается по формуле (2.1).

Задачи для самостоятельного решения

Задача Выполнить теплотехнический расчет конструкций наружных ограждений по условию задачи 1.1.

Вопросы к практическому занятию

1. Как выбирается конкретная конструкция заполнения световых проемов?
2. Как определяется термическое сопротивление от воздуха к внутренней поверхности ограждения?

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ТЕРМИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ОГРАЖДЕНИЙ HERC

Расчет теплопотерь помещениями

Теоретическая часть

При расчете теплопотерь следует учитывать основные и добавочные потери тепла. Основные теплопотери Q (Вт) определяют по формуле:

$$Q = Fk(t_{int} - t_{ext})n, \quad (3.1)$$

где F – поверхность ограждения, m^2 ;

t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}C$, причем в угловых помещениях принимается, по сравнению с другими помещениями, на $2^{\circ}C$ выше.

Добавочные теплопотери учитывают ориентацию наружных ограждений по странам света, проникновение наружного холодного воздуха через наружные двери при их открывании. Добавочные теплопотери следует принимать в процентах к основным.

Задачи для самостоятельного решения

Задача Рассчитать теплопотери помещениями первого и последнего этажей. Исходные данные по условию задач 1.1 и 2.1.

Вопросы к практическому занятию

1. Указать виды добавочных теплопотерь для различных видов зданий.

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ NERC

Расчет располагаемого давления в системах с насосной циркуляцией

Теоретическая часть

Расчет начинается с определения основного кольца (основное расчетное кольцо должно проходить через стояк системы, наиболее удаленный от главного стояка, второе – через ближний стояк этой же ветви) и расчетного циркуляционного давления H_p (Па) по формулам:

$$H_p = H_n + 0,7(H_e + \Delta H_e); \quad (4.1)$$

$$H_p = H_n + 0,7H_e, \quad (4.2)$$

где H_n – давление, передаваемое в систему насосом (элеватором);

H_e – естественное (гравитационное) давление от охлаждения воды в нагревательных приборах;

ΔH_e – дополнительное естественное давление от охлаждения воды в трубопроводах.

Давление, передаваемое элеватором, принимается в размере 10000 Па; в небольших системах для определения H_n можно воспользоваться выражением:

$$H_n = 100 \sum l, \text{ Па} \quad (4.3)$$

где $\sum l$ – суммарная длина всех участков основного расчетного кольца, м.

Естественное давление H_e определяется как разность давления столба охлажденной воды в рассчитываемом стояке и столба горячей воды в главном стояке:

$$H_e = gh_1(\rho_0 - \rho_z) + gh_2(\rho_2 - \rho_z) + \dots + gh_n(\rho_n - \rho_z), \quad (4.4)$$

где ρ_2, ρ_n – плотность воды на участке стояка с высотой h_2, h_n ;

ρ_z – плотность горячей воды, поступающей в стояк;

ρ_0 – плотность обратной воды.

h_1, h_2, h_n – разность высот расположения центров охлаждения на участках стояка.

Естественное давление для системы с нижней разводкой определяется по нижеприведенной формуле с учетом различной плотности воды на подъемном (ρ') и опускном участках стояка (ρ).

$$H_e = gh_1(\rho_0 - \rho_z) + gh_2(\rho'_2 - \rho_2) + gh_3(\rho'_3 - \rho_3) + \dots + gh_n(\rho'_n - \rho_n), \quad (4.5)$$

Температура воды в различных участках стояков, определяемая с учетом охлаждения воды только в приборах, определяется из выражения:

$$t_i = t_z - \frac{\sum Q_{np}}{C \cdot G_{cm}} \cdot 3,6 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2; \quad (4.6)$$

где t_z – температура горячей воды, поступающей в стояк, °С;

$\sum Q_{np}$ – сумма предшествующих данному участку тепловых нагрузок приборов, Вт;

C – удельная массовая теплоемкость воды, равная 4,19 кДж/(кг К);

β_1, β_2 – коэффициенты, учитывающие сверхрасчетную поверхность приборов, и увеличение теплоотдачи при установке прибора у наружной стены;

G_{cm} – расход воды в стояке (кг/с), определяемый из выражения:

$$G_{cm} = \frac{Q_{cm}}{C \cdot (t_z - t_0)} , \quad (4.7)$$

где Q_{cm} – суммарная тепловая нагрузка всех приборов стояка;

t_0 – температура обратной воды, выходящей из стояка, °С.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 4 Определить располагаемый циркуляционный напор для насосной системы отопления с нижней разводкой.

Вопросы к практическому занятию

1. Как выражается зависимость плотности теплоносителя от температуры?
2. Указать факторы, от которых зависит естественный циркуляционный напор.
3. Назначение расширительного бака?

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ NERC

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ЦИРКУЛЯЦИОННОГО КОЛЬЦА СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ. РАСЧЕТ ВТОРОСТЕПЕННОГО ЦИРКУЛЯЦИОННОГО КОЛЬЦА И УВЯЗКА ЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ ОСНОВНОГО. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МАЛОГО ЦИРКУЛЯЦИОННОГО КОЛЬЦА

Теоретическая часть

Рассчитываемые кольца разбиваются на расчетные участки, начиная с головного участка после элеватора (или водоподогревателя) в тепловом узле и кончая последним участком перед трубой, идущей к подмешивающему патрубку элеватора (или входящим в водоподогреватель). В непроточной системе в число расчетных участков циркуляционного кольца в пределах стояка входят междуэтажные и вертикальные замыкающие участки.

Для расчета диаметров трубопроводов на всех участках первого расчетного циркуляционного кольца определяется величина средней ориентировочной удельной потери давления на трение:

$$R_{cp} = \frac{0,65 H_p}{\sum l}, \text{ Па/м} \quad (5.1)$$

где $\sum l$ – сумма длин всех участков первого расчетного кольца.

Расход воды на участках (кг/ч) рассчитывается по формуле, аналогичной формуле для расхода воды в стояке, но в числителе ставится значение тепловой нагрузки соответствующего участка, умноженное на 3,6. Для систем с постоянно действующими замыкающими участками расход воды в замыкающих участках определяется из выражения:

$$G_{zy} = G_{cm} - G_{np} = G_{cm} - \alpha G_{cm}, \quad (5.2)$$

где G_{np} – расход воды в нагревательном приборе, кг/ч;

α – коэффициент затекания воды в прибор ($\alpha = \frac{G_{np}}{G_{cm}}$), определяемый в зави-

симости от конструкции узла прибора и скорости воды в стояке.

Для всех участков кольца подсчитывается сумма коэффициентов местных сопротивлений (кмс).

Суммарные потери давления в первом (основном) расчетном кольце сравниваются с расчетным давлением для этого кольца. Необходимый резерв давления, определяемый выражением:

$$\Delta H_p = \frac{H_p - \sum(Rl + Z)}{H_p} \cdot 100\% \quad (5.3)$$

должен составлять не более 10 и не менее 5 %.

Подбор диаметров стояка, входящего во второе наиболее короткое циркуляционное кольцо той же ветви, следует производить таким образом, чтобы разница в потерях давления в не общих участках обоих колец составляла не более 15%.

Гидравлический расчет узлов отопительных приборов выполняется в целях определения действительного значения величины коэффициента затекания воды в прибор (α) и сравнения ее с величиной коэффициента затекания, принятой по справочным материалам при расчете циркуляционных колец системы.

Расчетным является равенство:

$$\sum(Rl + z)_{подв. np} = \sum(Rl + z)_{зy} + gh_{np}(\rho_{cp. np} - \rho_{зy}), \quad (5.4)$$

в котором левая часть – суммарные потери давления в подводках и нагревательном приборе; первое слагаемое правой части – потери давления в замыкающем участке; второе слагаемое – дополнительное гравитационное давление, образующееся при прохождении воды через нагревательный прибор; $\rho_{cp. np}$, $\rho_{зy}$ – плот-

ность воды при средней температуре воды в приборе и температуре воды в замыкающем участке (кг/м^3).

Задачи для самостоятельного решения

Задача Выполнить гидравлический расчет системы отопления по условию задачи 4.1.

Вопросы к практическому занятию

- 1. Что является «малым» циркуляционным кольцом?**
2. Что является границей расчетного участка?
3. Дать примеры «тупиковой» системы отопления и «с попутным движением теплоносителя».

Практическое занятие

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Тепловой расчет отопительных приборов

Теоретическая часть

Требуемая теплоотдача прибора в помещение определяется по формуле:

$$Q_{np} = Q_n - \beta_{mp} \cdot Q_{mp}, \quad (6.1)$$

где Q_n – теплопотери помещения;

Q_{mp} – суммарная теплоотдача проложенных в пределах помещения труб равна

$$Q_{mp} = q_v \cdot l_v + q_h \cdot l_h, \quad (6.2)$$

q_v и q_h – теплоотдача 1м вертикальных и горизонтальных труб определяется, исходя из диаметра и разности температур ($t_h - t_v$);

l_v и l_h – длина вертикальных и горизонтальных труб в пределах помещения;

β_{mp} – поправочный коэффициент, зависящий от вида прокладки трубопровода: при открытой – 0,9; при скрытой в глухой борозде стены – 0,5; замоноличенной в тяжелый бетон – 1,8.

Минимально допустимое число секций может быть определено по формуле:

$$N_{\min} = \frac{Q_{nm} \cdot \beta_4}{Q_{ny} \cdot \beta_3} = \frac{A_p}{a_c \cdot \beta_3'}, \quad (6.3)$$

где β_3, β_3' – коэффициенты учета числа секций в приборе;

a_c – площадь одной секции;

β_4 – коэффициент учета способа установки прибора;

Q_{ny} – номинальный тепловой поток отопительного прибора;

$Q_{нт}$ – требуемый номинальный тепловой поток отопительного прибора:

$$Q_{нт} = Q_{np} / \varphi_k ; \quad (6.4)$$

φ_k – комплексный коэффициент приведения теплоотдачи при нормальных условиях к расчетным:

$$\varphi_k = \left(\frac{\Delta t_{cp}}{70} \right)^{1+n} \cdot \left(\frac{G_{np}}{360} \right)^p \cdot b \cdot \psi \cdot c ; \quad (6.5)$$

A_p – расчетная площадь прибора:

$$A_p = A_{np} \cdot \beta_4 / b ; \quad (6.6)$$

A_{np} – требуемая площадь наружной поверхности отопительного прибора:

$$A_{np} = Q_{np} / (70 \cdot k_{ny} \cdot \varphi_k) ; \quad (6.7)$$

b – коэффициент учета расчетного атмосферного давления;

n, p, c – экспериментальные коэффициенты;

ψ – коэффициент учета направления движения воды в приборе снизу вверх:

$$\psi = 1 - a(t_{ex} - t_{bx}) ; \quad (6.8)$$

G_{np} – расход воды в приборе, кг/ч;

k_{ny} – номинальный условный коэффициент теплопередачи отопительного прибора;

Δt_{cp} – разность средней температуры воды t_{cp} в приборе и температуры воздуха в помещении t_g ;

a – поправочный коэффициент, учитывающий тип прибора.

При выборе числа секций допускается уменьшение расчетной площади A_p не более чем на 5%, с целью ограничения отклонения от расчетной температуры в помещении.

Задачи для самостоятельного решения

Задача Выполнить подбор секций отопительных приборов для стояка, через который проходит основное циркуляционное кольцо.

Вопросы к практическому занятию

1. **Дать классификацию отопительных приборов.**
2. **Дать сравнительную характеристику отопительных приборов.**

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы

1. Сибикин, Ю. Д. Основы проектирования санитарно-технических сетей зданий и сооружений : учебное пособие : [12+] / Ю. Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 418 с
2. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник : [16+] / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; науч. ред. А. К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.
3. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учебное пособие : [16+] / Л. И. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А. Н. Вислогузов ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 172 с.
2. Зеликов, В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий : практическое пособие / В. В. Зеликов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011. – 624 с
3. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с
4. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 379 с

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ
ФЕДРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к самостоятельной работе студентов

по дисциплине

**«Особенности современного проектирования систем отопления, вентиля-
ции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных
зданий»**

по направлению 08.04.01 «Строительство»

направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

В современный период востребованы высокий уровень знаний, академическая и социальная мобильность, профессионализм специалистов, готовность к самообразованию и самосовершенствованию. В связи с этим должны измениться подходы к планированию, организации учебно-воспитательной работы, в том числе и самостоятельной работы аспирантов. Прежде всего, это касается изменения характера и содержания учебного процесса, переноса акцента на самостоятельный вид деятельности, который является не просто самоцелью, а средством достижения глубоких и прочных знаний, инструментом формирования у аспирантов активности и самостоятельности.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности учебного процесса, в том числе благодаря самостоятельной работе, в которой студент становится активным субъектом обучения, что означает:

- способность занимать в обучении активную позицию;
- готовность мобилизовать интеллектуальные и волевые усилия для достижения учебных целей;
- умение проектировать, планировать и прогнозировать учебную деятельность;
- привычку инициировать свою познавательную деятельность на основе внутренней положительной мотивации;
- осознание своих потенциальных учебных возможностей и психологическую готовность составить программу действий по саморазвитию.

Виды самостоятельной работы студентов

Репродуктивная самостоятельная работа

Самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, магнитофонных записей, заучивание, пересказ, запоминание, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала и др.

Познавательная-поисковая самостоятельная работа

Подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам, написание рефератов, контрольных, курсовых работ и др.

Творческая самостоятельная работа

Написание рефератов, научных статей, участие в научно-исследовательской работе, подготовка дипломной работы (проекта). Выполнение специальных заданий и др., участие в научной конференции.

Организация и контроль самостоятельной работы

Для успешного выполнения самостоятельной работы студентов необходимо планирование и контроль со стороны преподавателей. Аудиторная самостоятельная работа выполняется студентами на лекциях, семинарских занятиях, и, следовательно, преподаватель должен заранее выстроить систему самостоятельной работы, учитывая все ее формы, цели, отбирая учебную и научную информацию и средства (методических) коммуникаций, продумывая роль студента в этом процессе и свое участие в нем.

Вопросы для самостоятельной работы студентов, указанные в рабочей программе дисциплины, предлагаются преподавателями в начале изучения дисциплины. Студенты имеют право выбирать дополнительно интересующие их темы для самостоятельной работы.

Не умаляя значения аудиторной самостоятельной работы, в данных методических рекомендациях акцентируется внимание на проблемах, связанных с внеаудиторной самостоятельной работой и ее организацией. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов (далее самостоятельная работа) – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной (дипломной) работы (проекта);
- работу в студенческих научных обществах, кружках, семинарах и др.;
- участие в работе факультативов, спецсеминаров и т.п.;
- участие в научной и научно-методической работе кафедры;
- участие в научных и научно-практических конференциях, семинарах, конгрессах и т.п.;
- другие виды деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, или кафедрой.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение студентами следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

Методические советы и рекомендации к заданиям

Все типы заданий, выполняемых студентами, в том числе в процессе самостоятельной работы, так или иначе содержат установку на приобретение и закрепление определенного Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования объема знаний и уровня компетенций, а также на формирование в рамках этих знаний некоторых навыков мыслительных операций - умения оценивать, анализировать, сравнивать, комментировать и т.д. Некоторые задания требуют пояснения:

1. Прокомментировать высказывание - объяснить, какая идея заключена в отрывке, о какой позиции ее автора она свидетельствует.
2. Сравнить – выявить сходство и различие позиций по определенным признакам.
3. Обосновать один из нескольких предложенных вариантов ответа – привести аргументы в пользу правильности выбранного варианта ответа и указать, в чем ошибочность других вариантов.
4. Аргументировать (обосновать, доказать, объяснить) ответ – значит: а) оправдать (опровергнуть) некоторую точку зрения; б) обосновать свою точку зрения, опираясь на теоретические или практические обобщения, данные и т.д.
5. Провести анализ – разложить изучаемые явления на составные части, сопоставить их с целью выявления в них существенного, необходимого и определяющего.
6. Тезисно изложить идею, концепцию, теорию – используя материал учебных пособий и другой литературы, кратко, но не в ущерб содержанию сформулировать основные положения учения.
7. Дать характеристику, охарактеризовать явления – значит назвать существенные, необходимые признаки какого-либо явления (положения какой-либо теории) и выявить

особенности.

8. Изобразить схематически – значит раскрыть содержание ответа в виде таблицы, рисунка, диаграммы и других графических форм.

Работа с литературой

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой ко всем видам занятий: семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию, участию в научных конференциях.

Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План – первооснова, каркас какой-либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

Во-первых, план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

Во-вторых, план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.

В-третьих, план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

В-четвертых, с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки – небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного.

Выписки представляют собой более сложную форму записей содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора, статистические и даталогические сведения. В отдельных случаях — когда

это оправданно с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким к дословному. Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем. Во-первых, тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. Во-вторых, в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. В-третьих, чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования. Исходя из сказанного, нетрудно выявить основное преимущество тезисов: они незаменимы для подготовки глубокой и всесторонней аргументации письменной работы любой сложности, а также для подготовки выступлений на защите, докладов и пр. Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Для указанной цели и используется аннотация. Характерной особенностью аннотации наряду с краткостью и обобщенностью ее содержания является и то, что пишется аннотация всегда после того, как (хотя бы в предварительном порядке) завершено ознакомление с содержанием исходного источника информации. Кроме того, пишется аннотация почти исключительно своими словами и лишь в крайне редких случаях содержит в себе небольшие выдержки оригинального текста. Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются. Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему. Для работы над конспектом следует: определить структуру конспектируемого материала, чему в значительной мере способствует письменное ведение плана по ходу изучения оригинального текста; в соответствии со структурой конспекта произвести отбор и последующую запись наиболее существенного содержания оригинального текста — в форме цитат или в изложении, близком к оригиналу; выполнить анализ записей и на его основе – дополнение записей собственными замечаниями, соображениями, "фактурой", заимствованной из других источников и т. п. (располагать все это следует на полях тетради для записей или на отдельных листах-вкладках); завершить формулирование и запись выводов по каждой из частей оригинального текста, а также общих выводов.

Систематизация изученных источников позволяет повысить эффективность их анализа и обобщения. Итогом этой работы должна стать логически выстроенная система сведений по существу исследуемого вопроса.

Необходимо из всего материала выделить существующие точки зрения на проблему, проанализировать их, сравнить, дать им оценку.

Кстати, этой процедуре должны подвергаться и материалы из Интернета во избежание механического скачивания готовых текстов. В записях и конспектах студенту очень важно указывать названия источников, авторов, год издания. Это организует его, а главное, пригодится в последующем обучении. Безусловно, студент должен взять за правило активно работать с литературой в библиотеке не только СКФУ, но и в других, библиотеках, используя, в том числе, их компьютерные возможности (электронная библиотека в сети Интернет).

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям, зачетам, экзаменам.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имею-

щейся в библиотеке СКФУ, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

Помимо учебной, научной литературы студентами должны активно использоваться хрестоматии – сборники текстов, иллюстрирующих содержание учебника, а также словари, справочники. В хрестоматиях собраны материалы, которые позволяют расширить кругозор. При подготовке к семинарским занятиям, зачетам, экзаменам следует в полной мере использовать академический курс учебника, рекомендованного преподавателем. Они дают более углубленное представление о проблемах, получивших систематическое изложение в учебнике. Работа с хрестоматией позволит студенту самостоятельно изучить документы, фрагменты источников, другие произведения, разъясняющие сущность изучаемого вопроса.

Основными функциями экзамена, зачета являются: обучающая, оценочная и воспитательная. Экзамены и зачеты позволяют выработать ответственность, трудолюбие, принципиальность. При подготовке к экзамену студент повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Требования к современным проектам систем отопления.
2. Современные методы проектирования систем отопления.
3. Требования к современным проектам систем вентиляции.
4. Современные методы проектирования систем вентиляции.
5. Требования к современным проектам систем кондиционирования воздуха.
6. Современные методы проектирования систем кондиционирования воздуха.
7. Конструктивные решения при использовании современного оборудования и материалов в системах отопления.
8. Конструктивные решения при использовании современного оборудования и материалов в системах вентиляции.
9. Конструктивные решения при использовании современного оборудования и материалов в системах кондиционирования.
10. Особенности конструктивных решений при проектировании систем отопления многоэтажных и высотных зданий.
11. Особенности конструктивных решений при проектировании систем вентиляции многоэтажных и высотных зданий.
12. Особенности конструктивных решений при проектировании систем кондиционирования воздуха многоэтажных и высотных зданий.
13. Использовать компьютерные технологии при проектировании систем отопления.
14. Использовать компьютерные технологии при проектировании систем вентиляции.
15. Использовать компьютерных технологии при проектировании систем кондиционирования.
16. Использовать компьютерные технологии при подборе оборудования систем энергоснабжения.
17. Существующие проекты систем отопления наиболее известных многоэтажных и высотных зданий.
18. Особенности проектирования систем вентиляции высотных и многоэтажных зданий.
19. Существующие проекты систем вентиляции наиболее известных многоэтажных и высотных зданий.
20. Особенности проектирования систем кондиционирования воздуха высотных и многоэтажных зданий.
21. Существующие проекты систем кондиционирования воздуха наиболее известных многоэтажных и высотных зданий.
22. Характерные примеры конструктивных решений при использовании современного оборудования и материалов в системах отопления наиболее известных многоэтажных и высотных зданий.

23. Характерные примеры конструктивных решений при использовании современного оборудования и материалов в системах вентиляции наиболее известных многоэтажных и высотных зданий.
24. Характерные примеры конструктивных решений при использовании современного оборудования и материалов в системах кондиционирования наиболее известных многоэтажных и высотных зданий.
25. Адаптировать существующие компьютерные технологии для проектирования систем отопления высотных и многоэтажных зданий.
26. Адаптировать существующие компьютерные технологии для проектирования систем вентиляции высотных и многоэтажных зданий.
27. Адаптировать существующие компьютерные технологии для проектирования систем кондиционирования высотных и многоэтажных зданий.