

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухомед Шаварданович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.12.2023 15:43:01

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор  
И.Г. Гайрабеков



09 2023г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Теплоснабжение»**

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль)**

**«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

**Квалификация**

бакалавр

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью изучения дисциплины «Теплоснабжение»** является формирование знаний, умений и навыков для проектирования и эксплуатации систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий и жилищно-коммунальных потребителей.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- оптимизация проектных решений и эксплуатационных режимом с учетом их надежного функционирования;
- принцип действия тепломеханического оборудования и энергетических установок, схем и технологических процессов;
- применение ЭВМ при проектировании и эксплуатации, а также для осуществления автоматизированного управления технологическими процессами теплоснабжения;
- проектирование городских и промышленных систем теплоснабжения, тепловых сетей и сооружений на них, теплового и насосного оборудования;
- определение актуальных технических задач и проблем, которые требуют дальнейшего изучения: гидравлическая устойчивость в тепловых сетях, борьба с утечками воды и тепловыми потерями, химическая обработка воды для подпитки тепловых сетей и многое другое.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной общепрофессиональной части. Для изучения курса требуется знание: технической термодинамики, тепломассообмена и теплопередачи, гидравлики, теплофизики, сопротивления материалов; с использованием специальных курсов прикладной математики, вычислительной техники и информатики, основы архитектуры и строительных конструкций, автономного теплоснабжения.

Данный курс основывается на знании дисциплин: «Отопление», «Строительная теплофизика и микроклимат зданий», «Основы теплогазоснабжения и вентиляции», «Генератора тепла».

## **3. Требования к результатам освоение дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторы их достижения:

**ОПК-3.** Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-3.6. Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения

ОПК-3.8. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)

**ОПК-6.** Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

ОПК-6.3. Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения

ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

**ПКО-1.** Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабже-ния, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПКО-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

ПКО-1.3. Оценка основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)

**ПКО-2.** Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПКО-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

ПКО-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

**ПКО-3.** Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПКО-3.2. Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

ПКО-3.4. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:**

- основные направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения, электроснабжения зданий, сооружений и населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;

- основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охраны труда, выполнения работ в экстремальных условиях;

- основные принципы рационального энергоснабжения на базе теплофикации;

- основные физические и экономические законы действующие в системах теплоснабжения;

- основные проблемы теплоснабжения зданий, промышленных объектов и населенных мест;

- методики расчетов тепловых нагрузок на нужды технологии, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;

- схемы, состав оборудования и режимы работы современных и перспективных источников теплоты;

- системы теплоснабжения и теплоносители;

- методы регулирования в системах теплоснабжения;

- конструкции и методики расчетов тепловых сетей и тепловых пунктов;

**уметь:**

- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений и систем;

- анализировать воздействия окружающей среды на материал конструкции и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации;
  - определять тепловые нагрузки потребителей, строить температурный график регулирования в тепловых сетях, пьезометрический график системы теплоснабжения;
  - определять годовую потребность в натуральном и условном топливе;
  - проводить технико-экономический анализ системы теплоснабжения;
- владеть:**
- методиками расчетов тепловых сетей и тепловых пунктов;
  - методиками расчета теплообменного оборудования;
  - методикой оптимального выбора оборудования источников теплоты и тепловых пунктов;
  - основами программирования, навыками работы с персональным компьютером для расчетов систем теплоснабжения;
  - способами определения затрат энергетических, материальных и людских ресурсов при проектировании и эксплуатации систем теплоснабжения.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
	7	8		
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>85/2,3</b>	<b>20/0,5</b>	<b>85/2,3</b>	<b>20/0,6</b>
В том числе:				
Лекции	34/0,9	8/0,2	34/0,9	8/0,2
Практические занятия	34/0,9	8/0,2	34/0,9	8/0,2
Семинары				
Лабораторные работы	17/0,4	4/0,1	17/0,4	4/0,1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>95/2,5</b>	<b>124/3,4</b>	<b>95/2,5</b>	<b>124/3,4</b>
В том числе:				
Курсовая проект	41/1	52/1,4	41/1	52/1,4
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты				
Доклады				
Презентации	9/0,3	9/0,3	9/0,3	9/0,3
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>	18/0,5	36/1	18/0,5	36/1
Подготовка к лабораторным работам	9/0,3	9/0,3	9/0,3	9/0,3
Подготовка к практическим занятиям	9/0,3	9/0,3	9/0,3	9/0,3
Подготовка к экзамену	9/0,3	9/0,3	9/0,3	9/0,3
<b>Вид отчетности</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
<b>7 семестр</b>					
1.	Централизованное теплоснабжение как основное направление развития энергетики	6	2	4	12
2.	Классификация потребителей теплоты, задачи и виды регулирования	6	2	8	16
3.	Классификация потребителей теплоты, задачи и виды регулирования	6	6	12	24
4.	Основы гидравлического режима	6	4	4	14
5.	Трубы и арматура. Подземные и надземные трубопроводы	6	4	4	14
6.	Приемка , пуск и наладка тепловых сетей. Надежность тепловых сетей	6	-	4	10

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Централизованное теплоснабжение как основное направление развития энергетики	Централизованное теплоснабжение. Основные элементы системы теплоснабжения. Структура и принцип построения водяных систем. Присоединение местных систем теплоснабжения к тепловым сетям в водяных системах теплоснабжения
2	Классификация потребителей теплоты, задачи и виды регулирования	Определение расхода тепла жилыми и общественными зданиями по видам теплоснабжения. Часовой и годовой графики потребления теплоты. Круглогодичные тепловые нагрузки. Годовые графики тепловых нагрузок. Общее уравнение регулирования. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Центральное регулирование закрытых систем по отопительной нагрузке. График температур на отопление. График температур и расходов тепла на вентиляцию. График температур и расходов тепла и сетевой воды на горячее водоснабжение. Центральное регулирование закрытых систем по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения. Регулирование открытых систем теплоснабжения. Центральное качественное регулирование по совместной нагрузке. Центральное качественное регулирование по совместной нагрузке. График суммарного расхода воды.
3.	Тепловые пункты. Схемы тепловых сетей и их структура	Оборудование тепловых пунктов. Автоматизация тепловых пунктов. Гидравлический расчет тепловых сетей. Методика расчета трубопровода. Построение пьезометрического графика
4	Основы гидравлического режима	Расчет гидравлического режима. Гидравлическая устойчивость. Регулирование давления в тепловых сетях
5.	Трубы и арматура. Подземные и надземные трубопроводы	Трубы. Запорная арматура. Опоры. Компенсаторы. Конструирование трубопровода. Подземные теплопроводы. Непроходные каналы. Бесканальная прокладка. Надземные теплопроводы Пересечение коммуникаций трубопроводов. Трасса и профиль тепловой сети. Методика расчета толщины изоляции. Тепловая изоляция
6.	Приемка, пуск и наладка тепловых сетей. Надежность тепловых сетей	Испытание тепловых сетей. Ремонт и диспетчерская служба. Надежность тепловых сетей.

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Основы теплоснабжения
2	2	Определение коэффициента теплопередачи, КПД и гидравлического сопротивления водо-водяного подогревателя (бойлера).
3	3	Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов
4	4	Определение коэффициента смешения и КПД элеватора абонентского ввода
5	5	Расчёт П-образного компенсатора
6	6	Расчёт теплопотерь теплопроводами при бесканальной прокладке
7	6	Определение недоподачи тепловой энергии
8	6	Определение разрегулировки системы теплоснабжения

### 5.4. Практические (семинарские ) занятия

Таблица 5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий
1	1	Определение тепловых нагрузок по укрупненным показателям
2	2	Определение годовых расходов теплоты и теплоносителя
3	3	Построение годовых графиков теплопотребления
4	4	Расчет и построение температурных графиков центрального регулирования для однородной нагрузки
5	4	Расчет нагрузок на подвижные опоры и определение расстояния между опорами
6	5	Расчет нагрузок на неподвижные опоры
7	6	Расчет гидравлических параметров для тепловых сетей
8	7	Анализ пьезометрического графика двухтрубной водяной сети
9	8	Определение толщины тепловой изоляции
10	9	Определение потерь теплоты трубопроводом тепловой сети
11	9	Изучение системы теплоснабжения промышленного предприятия



## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов включает в себе выполнение индивидуальных заданий, которые предусмотрены на более углубленное изучение материала изучаемой дисциплины. Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы,

### 6.1 Темы для самостоятельного изучения и презентации.

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Задачи и виды регулирования. Общее уравнение регулирования.
2.	Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.
3.	Регулирование закрытых систем ТС
4.	Регулирование открытых систем ТС
5.	Опоры теплопроводов.
6.	Компенсаторы тепловых сетей и их расчет
7.	Кон-ии тепловой изоляц. и методика расчета толщины изоляции.
8.	Подземная прокладка тепловых сетей.
9.	Надземная прокладка тепловых сетей
10.	Виды источников тепловой энергии и тепловые схемы ТЭЦ

#### Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения. Монография (книга) 2007, Шарапов В.И., Ротов П.В., Новости теплоснабжения

2. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения. Монография (книга)

2006, Шарапов В.И., Орлов М.Е., Новости теплоснабжения

3. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения. Монография (книга)

2008, Яковлев Б.В., Новости теплоснабжения

4. Теплоснабжение района города. Методические указания (книга) 2006, Мансуров Р.Ш., Гребнев Д.В., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ

5. Теплоснабжение. Учебное пособие (книга) 2011, Подпоринов Б.Ф., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ

6. Энергосбережение в системах теплоснабжения. Учебное пособие (книга)

2014, Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ

## **6.2 Примерная тематика курсовых проектов**

В разработку курсового проекта по «Теплоснабжение района города» входит описание системы теплоснабжения, определение расчетных тепловых нагрузок района города, построение графиков расхода теплоты, регулирование отпуска теплоты, определение расчетных расходов теплоносителя в тепловых сетях, разработка монтажной схемы, гидравлический расчет водяных тепловых сетей, разработка и построение продольного профиля тепловых сетей и подбор основного оборудования теплоприготовительной установки источника тепла.

Курсовой проект состоит из расчетно – пояснительной записки (не более 40 страниц ) и графической части формата А1

### **Критерии оценки курсового проекта**

1. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы.
2. Материал излагается грамотно, логично, последовательно.
3. Оформление отвечает требованиям написания курсового проекта
4. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.

### **Учебно- методическое обеспечение курсового проекта :**

1. Хрусталеv Б.М. и др. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. Теплоснабжение. М: Изд-во АСВ,2008г
2. Кудинов А.А. Зиганшина С.К. Основы централизованного теплоснабжение М.: 2007г.
3. Ионин А.А, Хлыбов Б.М. Теплоснабжение/ Учебник для вузов /.
4. Соколов «Теплофикация и тепловые сети».
5. Манюк В.И и др. Справочник по наладке и эксплуатации водяных и тепловых сетей.
6. СП 131 .13330. 2012 ( СНиП 41-02-2003 ) « Тепловые сети ».. – М .: Госстрой России, ФГУП ЦТТ
7. СП 30.13330.2012 « Внутренний водопровод и канализация зданий»  
Актуализированная редакция . СНиП 2.04.01-85\* .- М.: ФАУ» ФЦС»,2012
8. СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76
9. Методические указания к курсовому проекту

## 6. 3 Образец задания на курсовую работу

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ НИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

Строительный факультет

Кафедра « Экспертиза, управление недвижимостью и теплогазоснабжение »

Задание на курсовой проект: « Теплоснабжение района города »

- Студент \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_
1. Город \_\_\_\_\_
  2. Источник теплоснабжения \_\_\_\_\_
  3. Теплоноситель :вода с параметрами \_\_\_\_\_
  4. Схема теплоснабжения: \_\_\_\_\_
  5. Плотность населения \_\_\_\_\_ чел/ га \_\_\_\_\_
  6. Норма жилой площади \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>/чел \_\_\_\_\_
  7. Процент охвата района центральным теплоснабжением:
    - а) жилые здания-  
отопление и вентиляция \_\_\_\_\_ %, горячее водоснабжение \_\_\_\_\_ %
    - б) общественные здания-  
отопление и вентиляция \_\_\_\_\_ % горячее водоснабжение \_\_\_\_\_ %
  8. Застройка района : \_\_\_\_\_ - этажными зданиями
  9. Уровень грунтовых вод от поверхности земли: \_\_\_\_\_ м

### Основная литература

1. Хрусталеv Б.М. и др. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. Теплоснабжение. М: Изд-во АСВ,2008г
2. Кудинов А.А. Зиганшина С.К. Основы централизованного теплоснабжение М.: 2007г.
3. Ионин А.А, Хлыбов Б.М. Теплоснабжение/ Учебник для вузов /.
4. Соколов «Теплофикация и тепловые сети».
5. Манюк В.И и др. Справочник по наладке и эксплуатации водяных и тепловых сетей.
6. СП 131 .13330. 2012 ( СНиП 41-02-2003 ) « Тепловые сети ».. – М .: Госстрой России, ФГУП ЦТТ
7. СП 30.13330.2012 « Внутренний водопровод и канализация зданий»  
Актуализированная редакция . СНиП 2.04.01-85\* .- М.: ФАУ» ФЦС»,2012
8. СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76
9. Методические указания к курсовому проекту

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ /Х.С-С. Бисиева/

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

- 1.Каковы сущность и задачи теплоснабжения.
- 2.Как подразделяются системы теплоснабжения в зависимости от размещения источника теплоты и теплопотребности.
- 3.Назовите виды теплоносителей.

4. По каким видам и параметрам классифицируются тепловые сети
5. Приведите классификацию тепловых пунктов и степени регулирования отпуска тепла.
6. Назовите группы тепловых нагрузок, отличающихся характером протекания во времени и их общие характеристики.
7. Какие тепловые нагрузки относятся к сезонным, круглогодичным.
8. Источники и характер внутренних тепловыделений в зданиях.
9. Расчет теплопотерь теплопередачей через наружные ограждения
10. Приведите формулы расчета расходов теплоты на вентиляцию, кондиционирование
11. Какие значения температур холодной и горячей воды применяются в расчетах систем ГВС
12. Как определяются тепловые нагрузки различных потребителей
13. Назовите основные соображения которыми следует руководствоваться при выборе теплоносителя и системы теплоснабжения
14. Назовите основные преимущества воды как теплоносителя по сравнению с паром

## **7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Пьезометрический график (принцип построения).
2. Подбор насосов.
3. Основы гидравлического расчета.
4. Регулирование давления в тепловых сетях.
5. Трубы и арматура тепловых сетей.
6. Опоры трубопроводов (назначение, разновидности).
7. Компенсаторы тепловых сетей (конструкции).
8. Расчет компенсаторов.
9. Подземная прокладка ТС.
10. Надземная прокладка ТС.
11. Прокладка теплопроводов в особых условиях.
12. Трасса и профиль тепловой сети.
13. Конструкции тепловой изоляции.
14. Методика расчета толщины изоляции.
15. Виды источников тепловой энергии.
16. Основы эксплуатации систем теплоснабжения.

### 7.3 Вопросы на экзамен

1. Что такое теплофикация.
2. Объясните принцип работы ТЭЦ.
3. Область применения централизованного ТС от районных котельных.
4. Какие теплогенераторы применяются в централизованном ТС (ЦТС).
5. Схемы тепловых сетей и ЦТС.
6. Централизованные системы ГВ.
7. Компоновка оборудования ГВ.
8. Какие гидравлические режимы вы знаете.
9. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.
10. Какие виды регулирования тепловой нагрузки вы знаете.
11. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.
12. Центральное регулирование закрытых систем по отопительной нагрузке.
13. Центральное регулирование закрытых систем по совместной нагрузке О и ГВ.
14. Горячее водоснабжение и ЦТП.
15. Регулирование открытых систем ТС.
16. Основные задачи и расчетные зависимости гидравлического расчета ТС.
17. Методика расчета трубопроводов.
18. Особенности расчета водяных тепловых сетей.
19. Особенности расчета паропроводов.
20. Особенности расчета конденсатопроводов.
21. Пьезометрический график (принцип построения).
22. Подбор насосов.
23. Основы гидравлического расчета.
24. Регулирование давления в тепловых сетях.
25. Трубы и арматура тепловых сетей.
26. Опоры трубопроводов (назначение, разновидности).
27. Компенсаторы тепловых сетей (конструкции).
28. Расчет компенсаторов.
29. Подземная прокладка ТС.
30. Надземная прокладка ТС.
31. Прокладка теплопроводов в особых условиях.
32. Трасса и профиль тепловой сети.
33. Конструкции тепловой изоляции.
34. Методика расчета толщины изоляции.

35.Виды источников тепловой энергии.

36.Основы эксплуатации систем теплоснабжения

#### **7.4 Формы и виды оценки успеваемости студентов**

В течение преподавания дисциплины «Теплоснабжение» в качестве текущей аттестации студентов используются такие формы как, курсовой проект (36 часов) и защита выполняемого курсового проекта, промежуточные и рубежные аттестации по практическим, лабораторным занятиям и в форме рубежных аттестаций во время лекционных занятий.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного выполнения практических и лабораторных работ.

Итоговая аттестация является - защита курсового проекта и экзамен.

#### **7.5 Образцы форм и виды оценки успеваемости студентов**

##### **7.5.1 Образцы тестов на рубежную аттестацию**

**1- аттестация**

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

1,Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:

А- ТЭЦ и котельные

В- ГРЭС

С- индивидуальные котлы

Д- КЭС

Е- АЭС

2,Теплофикацией называется:

А- выработка электроэнергии

В- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии

С- выработка тепловой энергии

Д- передача электроэнергии на большие расстояния

Е- потребление тепловой энергии

3,Виды тепловых нагрузок :

А- сезонные и круглогодичные

В- на отопление и вентиляцию

С- технологические

Д-горячее водоснабжение и вентиляция

Е- электрические и технологические

4,К сезонным тепловым нагрузкам относятся:

А- горячее водоснабжение

В- отопление и вентиляция

С – технологическая

Д- электроснабжение

Е- канализация

5,Коэффициент инфильтрации учитывает:

А- теплопроводность стен

- В- теплопередачу стен, окон, полов и потолков  
С- долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности  
D- теплопередачу изоляционного слоя  
Е- количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений
- 6, В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:  
А- централизованные и децентрализованные  
В- однотрубные и многотрубные водяные  
С- многоступенчатые и одноступенчатые  
D- водяные и паровые  
Е- водяные, паровые и газовые
- 7, Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :  
А- многоступенчатые и одноступенчатые  
В- открытые и закрытые  
С- централизованные и децентрализованные  
D- водяные и паровые  
Е- однотрубные и многотрубные
8. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:  
А- зависимые и независимые  
В- одноступенчатые и многоступенчатые  
С- паровые и водяные  
D- однотрубные и многотрубные водяные  
Е- однотрубные и многотрубные паровые
9. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :  
А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы  
В- из тепловой сети в подогреватель  
С- из подогревателя в тепловую сеть  
D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор  
Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
10. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:  
А- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией  
В- централизованные и децентрализованные  
С- с аккумулятором и без аккумулятора  
D- однотрубные и многотрубные  
Е- водяные и паровые
11. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают :  
А- центральное, групповое, местное  
В- количественное и качественное  
С- автоматическое и ручное  
D- пневматическое и гидравлическое  
Е- прямоточное и с рециркуляцией
12. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:  
А- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе  
В- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре  
С- пропусками подачи теплоносителя  
D- изменением диаметра труб  
Е- изменением давления теплоносителя
13. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:  
А- ЦТП  
В- МТП  
С- тепловых камер  
D- ТЭЦ  
Е- котельной установки
14. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:

- А- определение потерь теплоты
  - В- определение диаметра труб и потерь давления
  - С- определение скорости движения теплоносителя
  - Д- определение потерь расхода теплоносителя
  - Е- расчет тепловой нагрузки
15. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из :
- А- потерь давления на трение и местные сопротивления
  - В- потерь напора на турбулентность движения
  - С- потерь теплоты при трении
  - Д- потерь теплоты через изоляционный слой
  - Е- потерь теплоносителя
16. Пьезометрический график позволяет определить:
- А- предельно допустимые напоры
  - В- давление или напор в любой точке тепловой сети
  - С- статический напор
  - Д- потери теплоты при движении теплоносителя
  - Е- диаметр трубопровода

## 11- аттестация

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

1. Компенсация температурных удлинений труб производится:
- А- подвижными опорами
  - В- неподвижными опорами
  - С- компенсаторами
  - Д- запорной арматурой
  - Е- подпиточными насосами
2. Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:
- А- линейным удлинением труб при нагревании
  - В- скольжением опор при охлаждении
  - С- трением теплопроводов по опоре
  - Д- статическим напором
  - Е- потерями теплоты при движении теплоносителя
3. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:
- А- надземной
  - В- подземной бесканальной
  - С- подземной канальной
  - Д- воздушной на мачтах
  - Е- подводной
4. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:
- А- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы
  - В- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
  - С- защиты теплопроводов от потерь теплоты
  - Д- компенсации температурных удлинений труб
  - Е- циркуляции теплоносителя
5. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:
- А- непроходные каналы
  - В- проходные каналы
  - С- полупроходные каналы
  - Д- стальные трубы
  - Е- пластмассовые каналы



6. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:

- А- жесткие, гибкие и качающиеся
- В- вертикальные, горизонтальные
- С- одноветвевые, двухветвевые
- Д- водяные и паровые
- Е- однотрубные и многотрубные

7. Назначение тепловой изоляции:

- А- защита от воздействия грунта
- В- уменьшение тепловых потерь
- С- поддержание гидравлического режима тепловой сети
- Д- компенсация температурных удлинений труб
- Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

8. Теплоизоляционные материалы должны обладать:

- А- высокими теплозащитными свойствами
- В- высоким коэффициентом теплопроводности
- С- коррозионно- агрессивными свойствами
- Д- низкими теплозащитными свойствами
- Е- высокими механическими свойствами

9. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150° С производят:

- А- битумной грунтовкой
- В- бензином
- С- органическими растворителями
- Д- минеральной ватой
- Е- любым теплоизоляционным материалом

10. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:

- А- линейные и местные
- В- в окружающую среду через теплоизоляцию
- С- гидравлические и статические
- Д- аварийные и базовые
- Е- непрерывные и периодические

11. К основному оборудованию ТЭЦ относятся :

- А- насосы и подогреватели
- В- теплопроводы и РОУ
- С- котел и турбина
- Д- ЦТП и МТП
- Е- тепловые узлы и абонентские вводы

12. Подготовка для тепловых сетей включает следующие операции:

- А- механическое фильтрование
- В- осветление, умягчение, деаэрация
- С- регенерация ионитов
- Д- взрыхление и отмывка ионитов
- Е- регенерация и отмывка ионитов

13. Испытания тепловых сетей бывают:

- А- первичные и плановые
- В- наладочные и аварийные
- С- пусковые и эксплуатационные
- Д- непрерывные и периодические
- Е- летние и зимние

14. Задачей наладки тепловых сетей является:

- А- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей
- В- определение плотности и прочности трубопроводов
- С- определение потерь тепла

- D- компенсация температурных удлинений труб
  - E- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей
15. Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:
- A- вода и водяной пар
  - B- дымовые газы
  - C- инертные газы
  - D- перегретый пар
  - E- горячий воздух

### 7.5.2 Образцы задачи на практические занятия

Задача 1. Определить затраты тепла  $S$   $Q$  на отопление проектируемого здания локомотивного депо по его удельной тепловой характеристике, составляющей  $0,7 \text{ Вт/м}^3 \text{ К}$ . Объем отапливаемого здания равен  $4000 \text{ м}^3$ . Температура воздуха в помещении составляет  $18 \text{ оС}$ . Температура наружного воздуха  $t_n = -15 \text{ оС}$ .

Решение. Расчет затрат тепла на отопление здания производим по формуле

$$\sum Q = \alpha q_v V_n (t_v - t_n), \quad (5.1)$$

где  $\alpha$  – коэффициент учета района строительства здания, принимается по [3, табл. 11.7],  $\alpha = 1,08$ ;  $q_v$  – удельная тепловая характеристика здания, при отсутствии значения принимается по [3, прил. 6];  $V_n$  – объем здания или отапливаемой его части,  $\text{м}^3$ ;  $t_v$  – средняя нормируемая температура воздуха в отапливаемых помещениях,  $\text{оС}$ ,

$$\sum Q = 1,08 \cdot 0,7 \cdot 4000 [18 - (-25)] = 130 \text{ кВт.}$$

Задача 2. Для общественного здания определить величину удельной тепловой характеристики при следующих исходных данных:  $F = 500 \text{ м}^2$ ;  $S = 120 \text{ м}^2$ ;  $V_n = 1300 \text{ м}^3$ ;  $d = 0,3$ .

Решение. Расчет  $q_v$  производим по формуле (5.2), учитывающей степень остекления,

$$q_v = \frac{(1 + 2d) F + S}{V_n}, \quad (5.2)$$

где  $d$  – степень остекления наружных стен здания в долях единицы;  $F$  – площадь наружных стен,  $\text{м}^2$ ;  $S$  – площадь здания в плане,  $\text{м}^2$ ;  $V_n$  – объем здания,  $\text{м}^3$ ,

$$q_v = \frac{(1 + 2 \cdot 0,3) \cdot 500 + 120}{1300} = 0,7 \text{ Вт/м}^3 \text{ оС.}$$

Полученное значение  $q_v$  не отличается от приведенного в [3, прил. 6], т.е. здание считается отвечающим теплотехническим требованиям.

### 7.5.1 Образец билета на экзамен

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

### БИЛЕТ № 1

Дисциплина Теплоснабжение

Факультет Строительный Форма обучения очная, заочная семестр VII, VIII (ОФО, ЗФО)

Направление 08.03.01 «Строительство» Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Что такое теплофикация. Объясните принцип работы ТЭЦ.
2. Горячее водоснабжение и ЦТП.
3. Надземная прокладка ТС.

Утвержден на заседании кафедры протоколом № от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г

Экзаменатор старший преподаватель кафедры «ЭУНТГ» \_\_\_\_\_ Х.С-С. Бисиева

Заведующий кафедрой «ЭУНТГ» \_\_\_\_\_ В. Х. Хадисов

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. В.В. Гончаров. Автономные (Децентрализованные) системы горячего водоснабжения: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительства вузов, 2010г. - 376 с
2. В.М. Копно. Теплоснабжение. – М.: Издательство АВС. 2015. – 336с
3. А.М. Сидельковский . В.Н. Юренев. Учебное пособие для вузов - М.: ООО «БАСТЕТ» , 2009.- 526с
5. Е.А. Бирюзова . Теплоснабжение. Санкт –Петербург, 2012-315 с.
6. П.А Хаванов Источник теплоты автономных систем теплоснабжения. Москва, 2014
- 4.Р.Ш Мансуров, Д.В. Гребнев Теплоснабжение района города — Электрон. текстовые данные.- Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2006.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21683>.
5. Б.Ф Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011- 267 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28404>
6. М.В Посашков Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799>.

### **б) дополнительная литература**

1. 100 лет теплофикации и централизованному теплоснабжению в России (книга) 2003, Новости теплоснабжения
2. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения. Монография (книга) 2007, Шарапов В.И., Ротов П.В., Новости теплоснабжения
- 3 .Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения. Монография (книга) 2008,

4. Яковлев Б.В., Новости теплоснабжения Теплоснабжение. Учебное пособие (книга) 2011, Подпоринов Б.Ф., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ
- 5 .Энергосбережение в системах теплоснабжения. Учебное пособие (книга) 2014, Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ
- 5 .Источники теплоты автономных систем теплоснабжения. Монография (книга) 2014,
6. Хаванов П.А., Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ
- 6 .Автоматизация и управление процессами теплоснабжения зданий. Учебное пособие (книга) 2016, Потапенко А.Н., Солдатенков А.С., Белоусов А.В., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ
7. СП 131 .13330. 2012 (СНиП 41-02-2003) «Тепловые сети»
8. СП 30.13330.2012 (СНиП 2.04.01-85) « Внутренний водопровод и канализация ».
9. СП 89.13330.2012 (СНиП 11-35-79\*) «Котельные установки»
10. СП 121.13330. 2012 Строительные нормы и правила. Тепловые сети: Утв. Госстроем РФ - Изд. офиц. - М.: 2004-43с.
11. СП 61.13330.2012 Строительные нормы и правила. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов: Утв. Госстроем РФ - Изд. офиц. - М, 2004-80с.

**в) программное обеспечение:**

- 1.Программы AUTOCAD, RAUCAD, MAGICAD
- 2.Видео фильмы по современному оборудованию, монтаже систем.

**г) базы данных ,информационно- справочные и поисковые системы**

- 1.Базы данных (Кодекс)
2. [www.Ibooks. www](http://www.Ibooks. www).
3. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
4. [www.IPRbooks](http://www.IPRbooks)

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- 1.Компьютерный класс для проведения практических занятий с использованием ЭВМ.
- 2.Видео техника для демонстрации учебных видео фильмов и сайтов.
- 3.Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.
- 4.Поточная лекционная аудитория, оснащенная современными техническими средствами обучения (ТСО)

**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры «ЭУНТГ»



/X.S.-С.Бисиева /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



В.Х.Хадисов /

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева /

