

**МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА  
«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И  
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА»**

**Выпускающая кафедра:** «Градостроительство, инженерные сети и системы».

**Цель программы:** Образовательная программа ориентирована на углубленный уровень подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов в области создания энергоэффективных систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, способных решать задачи расчетно-проектной, проектно-конструкторской, научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ  
ПО БЛОКУ № 3 – ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ**

**ВЕНТИЛЯЦИЯ**

1. Расчет воздухообмена в помещении (понятие воздухообмена, методы расчета, выбор расчетного воздухообмена).
2. Применение I–d диаграммы в вентиляционных расчетах, построение процессов в I–d координатах.
3. Аэродинамический расчет систем вентиляции: задачи аэродинамического расчета, основные теоретические зависимости аэродинамики вентиляционных сетей, алгоритм выполнения расчета инженерным методом, особенности расчета сетей с механическим и естественным побуждением движения воздуха.
4. Основы организации воздухообмена в помещении (правила и основные схемы организации воздухообмена, понятие струи, классификация струй, основные принципы расчета струи и подбора воздухоораспределителей).
5. Естественная общеобменная вентиляция (достоинства, основные элементы, принципы расчета). Естественная вентиляция в жилых зданиях (схемы, принципы проектирования).
6. Механическая общеобменная вентиляция (достоинства и недостатки, классификация, основное оборудование приточных и вытяжных систем, принципы подбора). Калориферные установки: основы проектирования и подключения.
7. Особенности проектирования систем вентиляции промышленных зданий. Местные вытяжные и приточные системы вентиляции в промышленных зданиях. Виды. Расчет
8. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции (рециркуляция, рекуперация и др.). Схемы, основное оборудования, анализ эффективности применения
9. Борьба с шумом и вибрациями в вентиляционных системах, принципы акустического расчета.

**Список литературы**

1. Каменев П.Н. Вентиляция: учебник для вузов /М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011.
2. Кувшинов Ю.Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещений: учеб. пособие для вузов / М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007.
3. Нимич Г.В. Современная система вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие / Киев: Аванпост-Прим, 2003.

**ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ**

1. Основные виды, развитие и перспективы систем теплоснабжения. Структура и основные элементы системы централизованного теплоснабжения. Основные виды потребителей тепловой нагрузки. Структура потребления тепловой энергии в зданиях различного назначения.
2. Способы выработки тепловой энергии. Понятие теплофикации. Основные типы источников теплоты. Определение расчетной тепловой мощности источника теплоты. Построение и назначение

годового графика суммарного расхода теплоты. Выбор типа и места расположения источника теплоснабжения.

3. Виды теплоносителей с тепловых сетях. Основные их свойства и рекомендации по выбору. Определение пропускной способности тепловых сетей (определение суммарных расходов теплоносителя).

4. Схемы абонентских вводов систем отопления и вентиляции и горячего водоснабжения к водяным тепловым сетям. Классификация водяных тепловых сетей по способу подключения ГВС. Рекомендации по выбору.

5. Классификация водяных тепловых сетей по количеству трубопроводов. Рекомендации по выбору. Тупиковые и кольцевые схемы тепловых сетей. Обеспечение требуемой надежности теплоснабжения. Трасса и профиль тепловой сети.

6. Схемы тепловых пунктов с присоединением нескольких абонентов к двухтрубным водяным тепловым сетям. Рекомендации по выбору.

7. Основы и методика гидравлического расчета тупиковых водяных тепловых сетей.

8. Пьезометрический график двухтрубной тупиковой тепловой сети. Основные линии и точки. Основные правила разработки гидравлического режима работы теплосети. (Привязка пьезометрического графика к рельефу местности). Подбор насосного оборудования для водяных тепловых сетей.

9. Основные конструктивные элементы тепловой сети: трубы, арматура, опоры, компенсаторы. Основные положения их расчета на прочность.

10. Общие положения регулирования тепловой нагрузки. Общее уравнение регулирования. Виды регулирования. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки в водяных теплосетях. Разработка температурного графика отпуска теплоты по нагрузке систем отопления с корректировкой для работы систем ГВС.

### **Список литературы**

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети / М: Энергоиздат, 1982.
2. Козин В.Е. Теплоснабжение: уч. пособие / М: Высшая школа, 1980.
3. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: справочник / В.И. Манюк, М: ЛИБРОКОМ, 2009.
4. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / М: Изд-во АСВ, 2009.
5. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей / Курган: ИНТЕГРАЛ, 2007.
6. СП 124.13330.2012, Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003, сети тепловые.
7. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов. – М.: Госстрой России, 2004.

### **ОТОПЛЕНИЕ**

1. Тепловой баланс помещения. Определение потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции.
2. Понятие несбалансированной вентиляции и инфильтрации. Определение теплотерь на нагрев воздуха, поступающего в помещение в результате несбалансированной вентиляции.
3. Характеристика систем отопления (определение, типы отопления, основные конструктивные элементы, требования, предъявляемые к системам отопления). Общая классификация систем отопления. Сравнительная характеристика видов теплоносителей, применяемых в системах отопления.
4. Классификация водяных систем отопления.
5. Отопительные приборы систем водяного отопления. Классификация по различным критериям. Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора, определение, факторы, влияющие на него.
6. Тепловой расчёт отопительных приборов. Цели, порядок расчёта.
7. Гидравлический расчёт систем отопления. Цели, методы. Расчётное циркуляционное давление. Порядок гидравлического расчёта по удельным потерям давления.
8. Увязка циркуляционных колец. Цели и порядок увязки. Увязка тупиковых и попутных систем отопления.

9. Схема и принцип работы теплового пункта при зависимом присоединении системы отопления к тепловой сети. Основные функциональные блоки и оборудование ИТП, их назначение. Схемы смесительного узла (5 схем), условия их применения, правила подбора насосов в узлах смешения.

10. Схема и принцип работы теплового пункта при независимом присоединении системы отопления к тепловой сети. Основные функциональные блоки и оборудование ИТП, их назначение. Правила подбора циркуляционного и подпиточного насосов.

### **Список литературы**

1. Сканави А.Н. Отопление: учебник для вузов / М: Издательство АСВ, 2006.
2. Внутренние санитарно-технические устройства Ч.1 Отопление в 3 ч. под редакцией Староверова И.Г. / М: Стройиздат, 1990.
3. Теплопотери здания: справ. пособие / Е.Г. Малявин. – М.: Авок-Пресс, 2007.

### **КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ**

1. Построение на I-d диаграмме прямоточных процессов обработки воздуха в системах кондиционирования для зимнего и летнего периодов года.
2. Построение на I-d диаграмме рециркуляционных процессов обработки воздуха в системах кондиционирования для зимнего и летнего периодов года.
3. Местные СКВ. Классификация. Сплит-системы. Моноблочные кондиционеры.
4. Центральные СКВ. Основные теплообменные блоки центральных СКВ. Компоновка СКВ.
5. Хладагенты: тип, обозначение, химический состав. Основные представители современных фреонов.
6. Системы чиллер-фанкойл, VRF-системы.
7. Холодоснабжение СКВ. Парокомпрессионные и абсорбционные холодильные машины. Принцип работы парокомпрессионной машины.
8. Обработка воздуха водой.
9. Виды теплообменников.
10. Изображение основных процессов на I-d диаграмме.

### **Список литературы**

1. Система вентиляции и кондиционирования: Теория и практика: учебное пособие / В.А. Ананьев. М.: Евроклимат: Арина, 2006.
2. А.Г. Аверкин. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжения: учебное пособие для вузов / М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007.

### **ГАЗОСНАБЖЕНИЕ**

1. Магистральные газопроводы, их классификация, схема и сооружения, установленные на магистральном газопроводе (КС, ГРС).
2. Газораспределительные системы, их классификация. Методы определения расхода газа городом.
3. Требования, предъявляемые к прокладке наружных газопроводов.
4. Требования, предъявляемые к прокладке внутренних газопроводов.
5. Цель, основы и методика гидравлического расчета тупиковых сетей газоснабжения.
6. Устройство ГРП и ГРУ, их размещение, требования, предъявляемые к ним.
7. Коррозионные свойства грунта, методы защиты газопроводов от коррозии.

8. Сжиженные углеводородные газы: определение, свойства, производство, хранение и транспортировка. Регазификация сжиженного газа: определение, классификация, схема, принцип действия.
9. Методы сжигания газа. Воспламеняемость, взрываемость горючих газов. Распространение пламени.
10. Газовые горелки: классификация, конструкции, принцип действия и основные характеристики. Рекомендации при выборе газовых горелок. Методы регулирования работы газовых горелок.

### Список литературы

1. Свод правил: Газораспределительные системы: СП 62.13330.2011 с изменением 1: актуализир. ред. СНиП 42-01-2002 : введ. в действие 20.05.11 Текст ООО ИС "Технорматив". - М.: Технорматив, 2016. - 64 с.
2. СП 42-101-2003 Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб: введ. в действие 08.07.03 СПб.: ДЕАН, 2006.
3. Ионин А.А., Газоснабжение. Учебник 5-е изд. стер. – СПб Издательство «Лань», 2012. – 448 с. ил.: – Учебник для вузов.
4. Жила В.А. Газовые сети и установки: Учеб. Пособие для сред. проф. образования / В.А.Жила, М.А. Ушаков, О.Н. Брюханов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 272 с.
5. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. / Под ред. Б.М. Хрусталева – М: Изд-во АСВ, 2009.