



«Инженерные системы зданий и сооружений»

Модуль 1. Основы механики жидкости и газа

Физические свойства жидкости и газа: текучесть жидкости и газа; отличие механики жидкости от механики газа; кипение и кавитация. Гидростатика (равновесие жидкости и газа): гидростатическое давление в точке; основной закон гидростатики; избыточное давление; вакуум; сила гидростатического давления. Вычисление гидростатического давления в точке. Определение силы гидростатического давления на плоские (пример) и цилиндрические поверхности (указания к расчету).

Основы гидродинамики: классификация потоков; два режима движения жидкости; средняя скорость; расход. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Напор (полный, потенциальный, скоростной). Потери напора. Потери напора по длине и местные. Формулы Вейсбаха-Дарси и Вейсбаха. Практическое определение коэффициента гидравлического трения.

Расчет трубопроводов. Классификация трубопроводов. Последовательное и параллельное соединения трубопроводов. Расчет короткого трубопровода. Расчет простого длинного трубопровода. Пример расчета короткого трубопровода.

Истечение из отверстий и насадков. Определение отверстия и насадка. Расчетные зависимости для расхода и скорости при истечении из отверстия и насадка. Вакуум в насадке. Сравнение гидравлических характеристик отверстия и насадков разных типов.

Модуль 2. Инженерное оборудование зданий и сооружений

Основные элементы систем вентиляции, кондиционирования и теплоснабжения зданий и сооружений. Особенности применения различных материалов и оборудования.

Основные элементы систем отопления зданий и сооружений. Особенности применения различных материалов и оборудования.

Системы теплоснабжения. Элементы и классификация систем теплоснабжения. Схемы подключения потребителей к источникам теплоты.

Системы водоснабжения и водоотведения. Внутренние и наружные сети.

Системы электроснабжения зданий и сооружений.

Модуль 3. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования

Назначение систем вентиляции. Нормативная документация для проектирования систем вентиляции

Основные элементы систем вентиляции, кондиционирования и теплоснабжения зданий и сооружений
Особенности применения различных материалов и оборудования

Основные положения. Тепловой режим здания. Поступление в помещение теплоты и влаги

Особенности вентиляции жилых и общественных зданий, вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий

Основные принципы проектирования систем общеобменной вентиляции:

- Расчет воздухообмена с учетом специфики выделяющихся вредных веществ
- Расчет систем воздухораспределения

Кондиционирование воздуха. Основные элементы систем кондиционирования. Проектирование и монтаж
Сравнительная оценка и характеристика современных воздухораспределительных устройств. Расчет воздухообмена и воздухораспределения с использованием компьютерной техники

Примеры расчета систем воздухораспределения. Местные отсосы: классификация местных отсосов; основные принципы расчета и проектирования

Рекуперация тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха

Системы увлажнения воздуха. Системы осушения воздуха. Системы точного кондиционирования воздуха (Close Control)

Системы вентиляции плавательных бассейнов и аквапарков. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха учреждений медицинского профиля. Микроклиматическая поддержка базовых станций систем сотовой связи

Средства автоматизации работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Системы управления



зданием (BMS). "Умный дом"

Современные методы очистки газовых выбросов:

- Классификация газовых выбросов.
- Современные способы очистки.

Выбор эффективного способа очистки с учетом специфики газовых выбросов

Современные методы очистки воздуха от пыли:

- Классификация пылевых выбросов;
- Существующие методы очистки;

Выбор наиболее эффективного и экономичного способа очистки воздуха

Обзор современных программных средств для расчета и проектирования инженерных систем зданий

Акустические требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха:

- Нормирование шума в системах и воздухораспределительных устройствах
- Источники шума

Пути снижения уровней шума

Проектирование систем вентиляции. Курсовой проект

Модуль 4. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем отопления

Тепловой режим здания. Внутренние и наружные климатические условия. Теплопередача через ограждения

Влагодередача и влажностный режим ограждения. Инфильтрация наружного воздуха через ограждения

Классификация и выбор систем отопления. Тепловая мощность системы отопления. Отопительные приборы

Системы водяного отопления. Системы парового отопления. Проектирование систем воздушного отопления и вентиляции производственных и общественных сооружений большого объема с использованием агрегатов децентрализованного типа

Входной контроль качества. Действующая нормативно-техническая документация. Тепловой баланс объекта и схемы присоединения к тепловым сетям. ИТП. Принципиальные решения и основные проблемы.

Рассмотрение схем отопления. Их преимущества и недостатки. Основное оборудование и материалы: нагревательные приборы, терморегуляторы, запорно-регулирующая арматура и т.д.

Трубопроводы и тепловая изоляция. Применение полимерных трубопроводов в отоплении. Требования к монтажу систем теплоснабжения

Электрические кабельные системы отопления. Система «теплый пол», защита кровли и водостоков от наледи, обогрев наружных площадей, защита труб от замерзания

Примеры расчета систем отопления в зданиях и сооружениях различного назначения

Модуль 5. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

Основы проектирования систем внутреннего водопровода

Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения и канализации

Водопроводные сети. Гидравлический расчет водопроводных сетей

Насосы и насосные установки. Водонапорные баки и резервуары

Наружные сети и внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Материалы (материалы их плюсы и минусы). Технология монтажа и прокладки трубопроводов. Запорная арматура (дисковые поворотные затворы, задвижки, шиберы). Технология монтажа. Насосные установки (хозяйственно-бытовые нужды, пожаротушение). Системы водоотведения

Трубы (материалы их плюсы и минусы). Технология монтажа и прокладки трубопроводов. Систем пластиковых колодцев (сборные, цельные). Технология монтажа. Нормативные документы. Особенности проектирования. Требования принимающих органов для систем водоснабжения и водоотведения

Проектирование внутренних сетей водоснабжения и водоотведения

Модуль 6. Информационное моделирование зданий (BIM)

Интерфейс и начало работы в программном комплексе AutoCAD. Создание и редактирование примитивов. Создание полилиний и штриховок. Создание слоев. Создание блоков. Создание и редактирование текста. Размеры. Создание таблиц. Вывод чертежей на печать.

Проектирование инженерных сетей на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP.

Знакомство с программным комплексом Autodesk Revit. Введение. Настройка программы. Основные



принципы работы. Работа с видами. Основные принципы проектирования инженерных систем. Общие свойства. Построение элементов систем. Выбор и размещение оборудования. Работа с семействами. Загрузка архитектурной модели в проект. Создание водопроводной системы. Размещение сантехнического оборудования. Подбор типа и размера труб. Создание систем ГВС, ХВС, КАН. Создание систем отопления. Настройка типоразмеров труб. Размещение и копирование радиаторов. Создание блоков, копирование по этажам. Создание единой системы отопления. Создание систем вентиляции. Оформление проекта.

Модуль 7. Проектирование и монтаж систем электроснабжения

Системы электроснабжения и электроосвещения зданий и сооружений. Подключение жилого здания к энергосистеме. Трансформаторы. Распределительные устройства. Кабели. Цепи 3-фазного переменного тока. Автоматические выключатели. Электроприемники. Нормативные документы. Виды электроосвещения. Объекты электроснабжения как элементы электроэнергетической системы. Основные определения (ПУЭ) Графики нагрузки, их основные характеристики. Категории надежности электроснабжения. Режимы нейтрали в сетях разных классов напряжения. Схемы замещения элементов ЭЭС, их рабочие параметры в расчетах установившихся режимов

Схемы внешнего электроснабжения и электрооборудование 6-10кВ

Вопросы проектирования и монтажа трансформаторных подстанций

Комплектные низковольтные устройства на напряжение до 1кВ. Выбор пускорегулирующей аппаратуры

Проектирование систем электроснабжения и электроосвещения. Нормативная база

Слаботочные системы современных жилых и общественных зданий