

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.В.01.02 Техническая теплотехника

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины—подготовка специалистов широкого профиля, способных не только представлять сложные физико-химические процессы в виде уравнений, но и воплощать их в конкретном технологическом и аппаратном оформлении, обеспечивающем требования по качеству целевых продуктов, ресурсосбережению и экологической безопасности производств.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов гидравлики, основ теории, конструкций и выбора гидравлических машин;
- изучение технической термодинамики и теплопередачи;
- исследование закономерностей временного превращения тепловой и механической энергии;
- переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией, излучением;
- основ расчета теплообменных аппаратов.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	З-1 - Применять современный мировой и российский науднотехнический опыт использования современных расчетных комплексов для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений З-2 - Излагать тенденции и особенности применения в регионах РФ П-1 - Пользоваться методами обработки и внедрения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта У-1 - Применять знания научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта, регламентирующие качественное проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы гидравлики

Тема 1. Жидкости и их основные физические свойства.

Тема 2. Гидростатика: Равновесие жидкости и действующие силы. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Равновесие жидкости в поле земного тяготения. Поверхность уровня. Основное уравнение гидростатики. Геометрическое и энергетическое толкование основного уравнения гидростатики. Величина гидростатического давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давления. Вакуум. Эпюры гидростатического давления. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

Гидродинамика. Понятия и характеристики, определяющие течение жидкости.

Тема 3. Основные понятия гидродинамики: Режимы движения жидкости. Модели течения жидкости. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Расход потока. Геометрические характеристики потока жидкости. Средняя скорость потока. Формула расхода. Виды движения жидкости. Общие сведения об относительном взаимодействии жидкости и твердого тела. Основные уравнения движения жидкости

Тема 4. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости: Интегрирование дифференциальных уравнений Эйлера для случая установившегося течения в поле силы тяжести. Уравнение Бернулли. Интерпретация уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) жидкости. Уравнение неразрывности или сплошности течения для установившегося потока жидкости. Примеры практического применения уравнения неразрывности и уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для газов. Гидравлическая форма записи закона сохранения количества движения. Основное уравнение равномерного течения жидкости. Законы сохранения. Особенности течения жидкости в трубах

Тема 5. Особенности течения жидкости в трубах: Распределение скоростей по сечению трубопровода при ламинарном течении. Локальные скорости при турбулентном течении. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Распределение скоростей при турбулентном течении.

Тема 6. Потери напора при установившемся движении жидкости: Потери напора в трубопроводах. Потери напора по длине при установившемся равномерном движении жидкости. Потери напора на местных сопротивлениях. Суммарные потери напора на участках трубопроводов. Взаимовлияние местных сопротивлений. Коэффициент гидравлического трения по длине трубопровода λ . Влияние особых факторов на величину потерь напора в трубах.

Раздел 2. Основы теплотехники

Тема 1. Основные понятия и законы феноменологической термодинамики:

Термодинамическая система. Параметры и уравнения состояния. Идеальный и реальный газы. Смеси идеальных газов. Теплоемкость газов и их смесей. Дифференциальные уравнения термодинамики. Термодинамические потенциалы. Основные законы термодинамики.

Тема 2. Термодинамические процессы: Термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические процессы с водяным паром. Влажный воздух.

Тема 3. Рабочий процесс в турбине и компрессоре: Идеальная газовая турбина и идеальный компрессор. Многоступенчатые компрессоры. Работа и коэффициент полезного действия реальных компрессоров. Принципиальная схема газотурбинной установки и процессы в ней.

Тема 4. Термодинамика газовых потоков: Сопловое и диффузорное течение. Закон обращения воздействий на поток. Форма каналов сопел и диффузоров. Истечение газа через суживающееся сопло и сопло Лаваля. Скачки уплотнения.

Тема 5. Циклы теплоэнергетических установок: Прямые и обратные круговые процессы (циклы). Циклы теплосиловых установок, холодильных машин и тепловых насосов. Цикл Карно, теорема Карно. Обобщенные и эквивалентные циклы Карно. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных двигателей. Циклы паротеплоэнергетических установок. Обратные циклы.

Тема 6. Термодинамический анализ теплотехнических устройств: Второе начало термодинамики для необратимых процессов. Закон возрастания энтропии. Необратимость и производство работы. Эксергия. Анализ необратимых циклов с помощью системы коэффициентов полезного действия. Энтропийный и эксергетический методы анализа. Тепловой и эксергетический балансы теплоэнергетических установок. Вторичные энергетические ресурсы.