

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля) «Основы гидравлики и теплотехники»
по направлению 08.03.01 «Строительство»
(профиль «Промышленное гражданское строительство»)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Форма контроля: зачет.

Предполагаемые семестры: 4.

Целью дисциплины является: теоретически и практически подготовить будущих специалистов по основам гидравлики, гидродинамики, гидростатики, методам преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать техническое оборудование (сушильные, котельные, холодильные установки, калориферы) в целях максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификации и оптимизации технологических процессов, выявления и использования вторичных энергоресурсов.

Задачи дисциплины:

- знания основных законов гидравлики, основных методов и приборов измерения давления,
- определения потерь давления (напора) при движении жидкости;
- знания теплотехнической терминологии, законов преобразования энергии, методов анализа, эффективности теплосети, принципов действия, конструкций, областей применения и потенциальных возможностей основного теплоэнергетического оборудования (тепловых двигателей, теплообменников, паровых котлов и др.).

Учебная дисциплина «Основы гидравлики и теплотехники» относится к вариативной части математического, естественнонаучного и общетехнического цикла учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика.

Краткое содержание дисциплины:

1. Основы гидравлики

Основы гидравлики. Физические свойства жидкостей. Модели жидкости.

Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Гидростатический закон. Гидростатическое давление.

Условия равновесия жидкостей в сообщающихся сосудах. Простейшие гидравлические машины. Основные методы и приборы измерения давления. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость тел, погруженных в жидкость. Равновесие тела, плавающего на поверхности жидкости. Равновесие земной атмосферы.

Гидродинамика. Основы кинематики. Линии и трубки тока. Уравнение расхода. Движение жидкой частицы сплошной среды. Вихревое и безвихревое течение. Циркуляция скорости.

Основы динамики.

Силы, действующие на частицу сплошной среды. Напряженное состояние элементарного объема. Закон трения Стокса. Дифференциальное уравнение

неразрывности. Дифференциальные уравнения переноса количества движения. Уравнения Эйлера и Навье-Стокса. Дифференциальное уравнение энергии.

Движение вязкого потока.

Режимы течения жидкости. Особенности турбулентного течения. Уравнения движения и энергии для ламинарного и турбулентного режима течения жидкости. Модели турбулентности. Движение жидкости с малой вязкостью. Пограничный слой. Движение невязкого потока.

Гидравлические сопротивления. Сопротивления по длине. Местные гидравлические сопротивления.

2. Основы теплотехники

Термодинамическая система и ее состояние. Термические параметры состояния.

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Смеси идеальных газов.

Энергетические характеристики термодинамических систем. Внутренняя энергия. Энтальпия. Работа. Теплота. Теплоемкость.

Первое начало термодинамики. Формулировка первого начала термодинамики.

Первое начало термодинамики для основных термодинамических процессов.

Второе начало термодинамики. Формулировка второго начала термодинамики.

Цикл Карно. Интеграл Клаузиуса. Энтропия и термодинамическая вероятность.

Реальный газ. Уравнения состояния реальных газов.

Пары. Парообразование при постоянном давлении. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Основы теории теплообмена. Основные понятия и законы теории теплообмена. Виды теплообмена. Основные понятия и законы молекулярного и конвективного теплообмена.

Основы теории подобия физических явлений. Математическая формулировка задач гидрогазодинамики и теплопередачи. Основы теории подобия физических процессов. Определяющий размер и определяющая температура. Выявление обобщенных переменных из математической формулировки задачи. Получение чисел подобия на основе анализа размерностей.

Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме. Теплопроводность веществ. Теплопроводность и теплопередача через плоскую стенку. Теплопроводность и теплопередача через цилиндрическую стенку.

Теплопроводность и теплопередача через шаровую стенку. Теплопроводность при нестационарном режиме. Условия подобия нестационарных температурных полей. Нестационарная теплопроводность плоской стенки.

Теплоотдача. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи. Связь между теплоотдачей и трением. Законы трения и теплообмена для турбулентного

пограничного слоя. Теплоотдача при вынужденной конвекции плоской пластины. Теплоотдача пластины при ламинарном пограничном слое. Теплоотдача пластины при турбулентном пограничном слое. Теплоотдача при внешнем обтекании одиночной трубы и трубных пучков. Теплоотдача при течении жидкости в трубах и каналах. Теплоотдача при свободной конвекции.

Теплоотдача при фазовых превращениях. Теплоотдача при конденсации.

Теплоотдача при кипении. Теплоотдача при кипении в условиях движения жидкости по трубам. Интенсификация теплоотдачи.

Радиационный теплообмен. Основные понятия и определения. Основные законы радиационного теплообмена. Радиационный теплообмен между твердыми телами, разделенными прозрачной средой. Защитные экраны. Радиационный теплообмен между газом и оболочкой.

Теплообменные аппараты. Основные виды теплообменных аппаратов.

Тепловой расчет рекуперативного теплообменного аппарата. О гидравлическом расчете рекуперативного теплообменного аппарата. Способы повышения эффективности теплообменных аппаратов.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

- знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК-16).

Зав. каф. ИСЭ



Г.Б. Абуова