

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теплотехника и теплотехническое оборудование»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство» (уровень прикладного бакалавриата)

Направленность (профиль): Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций

Общий объем дисциплины – 8 з.е. (288 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-2: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ПК-8: владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;
- ПК-9: способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Теплотехника и теплотехническое оборудование» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 3.5 з.е. (128 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Введение. Основные понятия и определения. Предмет технической термодинамики.

Предмет и метод технической термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния системы. Уравнение состояния. Термодинамический процесс. Круговой термодинамический процесс (цикл). Внутренняя энергия системы. Термодинамическое равновесие. Равновесный процесс.

2. Идеальные газы и их смеси. Идеальные газы. Основные законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная, универсальная газовая постоянная идеального газа. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона. Способы задания состава газовой смеси и пересчет с одного состава на другой. Расчет параметров смеси идеального газа (плотности, кажущейся молекулярной массы, газовой постоянной). Определение парциальных давлений компонентов смеси.

3. Теплоемкость газов. Теплоемкость газов. Удельная теплоемкость. Средняя и истинная теплоемкость. Массовая, молярная, объемная теплоемкости. Основы кинетической теории теплоемкости. Изобарная, изохорная теплоемкости. Уравнение Майера. Теплоемкость смеси идеальных газов.

4. Первый закон термодинамики. Работа и теплота - формы взаимодействия рабочего тела и окружающей среды. Закон сохранения и превращения энергии. Принцип эквивалентности работы и количества теплоты. Первое начало термодинамики. Работа по изменению объема в Pv-диаграмме. Располагаемая работа газового потока. Частные выражения первого закона термодинамики. Энтальпия и ее физический смысл.

5. Основные термодинамические процессы. Ts-диаграмма идеального газа. Изменение энтропии идеального газа в термодинамических процессах. Термодинамические процессы с идеальным газом в качестве рабочего тела: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный. Аналитическое исследование процессов и графическое изображение в Pv-и Ts-диаграммах..

6. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Условия работы тепловых машин и второй закон термодинамики. Прямой обратимый цикл Карно. Теорема Карно. Обратимый цикл Карно. Обобщенный цикл Карно. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов и циклов. Обобщенное выражение второго закона. Физический смысл энтропии. Критика теории "тепловой смерти" Вселенной..

7. Водяной пар. Процесс парообразования. Влажный воздух. Виды водяного пара. Параметры водяного пара. Определение параметров водяного пара с помощью таблиц и диаграммы. Параметры влажного воздуха. Понятие о точке росы. Построение Id-диаграммы и ее использование для расчета различных процессов сушки..

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 4.5 з.е. (160 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Теория теплообмена. Основные понятия, назначение и классификация тепловых процессов. Движущая сила тепловых процессов. Изотермические поверхности, температурный градиент, плотность теплового потока. Определения теплопроводности, конвекции, лучистого теплообмена, теплоотдачи, теплопередачи. Закон передачи тепла теплопроводностью Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность в одно- и многослойной.

2. Тепловое излучение. Природа теплового излучения, спектр излучения. Лучистый тепловой поток, его характеристики. Поглощательная, отражательная и пропускная способность тела. Эффективное и результирующее излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана. Степень черноты поверхности, ее зависимость от различных факторов. Теплообмен между двумя плоскопараллельными телами без экранов и с экранами между ними. Теплообмен излучением между телом и его оболочкой. Теплообмен излучением между двумя произвольно расположенными телам.

3. Передача тепла конвекцией. Теория подобия как метод обобщения результатов частного экспериментального исследования. Критерии подобия: определяемые и определяющие. Основные критерии подобия: Fo , Re , Pr , Nu . Критериальные уравнения. Выбор определяющих размеров и температур. Теплопередача при естественной конвекции. Расчет теплоотдачи при естественной конвекции в неограниченном пространстве.

4. Теплопередача паром. Режимы кипения жидкости. Теплообмен при пузырьковом кипении жидкости. Пленочный режим кипения. Кризисы кипения. Условия возникновения конденсации пара, режим пленочной и капельной конденсации. Расчет теплообмена при ламинарном и турбулентном течении пленки на вертикальной стенке. Влияние на теплопередачу скорости пара. Сложная теплоотдача, теплопередача. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Теплопередача через плоскую стенку, через цилиндрическую стенку. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Уравнение теплопередачи при прямотоке, противотоке, перекрестном токе теплоносителей. Выбор взаимного направления движения теплоносителей. Внешний и внутренний теплообмен.

5. Тепловая обработка. Понятия о тепловых процессах и тепловых установках. Назначение тепловых установок. Материальный и тепловой балансы тепловых установок. Схемы и элементы конструкций. Классификация установок по режиму работы, по назначению, по виду обрабатываемого материала, по виду используемого теплоносителя, по конструктивным особенностям. Основные технико-экономические показатели работы тепловых установок.

6. Источники тепла. Виды теплоносителей, применяемых при тепловлажностной обработке, сушке и обжиге строительных материалов и изделий. Водяной пар - основной вид теплоносителя при ТВО. Парообразование и состояние пара. Параметры жидкости и пара. Применение при ТВО нагретого воздуха, дымовых газов, горячей воды, высокотемпературных органических теплоносителей и электрофизических методов нагрева. Способы и устройства для их получения и использования. Продукты сжигания топлива - основной вид теплоносителя при сушке и обжиге СТ. Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива в тепловых установках. Получение продуктов сжигания топлива с заданными параметрами. Устройства для сжигания воздуха. Применение электроэнергии при тепловой обработке строительных материалов и изделий. Электрические и электрофизические способы нагрева, инфракрасный нагрев материала.

Устройства для тепловой обработки строительных материалов и изделий с применением электроэнергии. Технико-экономический эффект при использовании различных видов теплоносителей и источников тепла..

7. Овладение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования: основы ТВО.. Классификация установок. Понятие о физико-химических процессах при тепловлажностной обработке. Влияние различных способов нагрева на физико-химические свойства материалов. Особенности тепло- и массообмена в установках для ТВО сборного бетона и ЖБИ. Режимы работы установок для ТВО. Факторы, определяющие режимы ТВО.

8. Основы высокотемпературных процессов. Назначение, динамика изменения влагосодержания материалов. Кривая сушки. Усадочные явления и деформации в процессе сушки. Тепло-, и массообмен в процессе сушки. Понятие о режимах сушки и их влияние на качество материала. Методики расчета оптимальных режимов сушки. Основы обжига строительных материалов и изделий. Процессы обжига вяжущих веществ, керамических изделий. Основы процесса вспучивания, спекания, плавления. Тепловые установки для проведения процессов..

Разработал:
профессор
кафедры СМ
Проверил:
Декан СТФ

В.Л. Свиридов

И.В. Харламов