

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии»

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

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

**Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен.**

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-26.3: Выполняет расчеты необходимых производственных мощностей, сырьевых материалов, необходимых инструментов и оснастки с учетом технологии производства на основе технического задания, в соответствии с требованиями стандартов и технических условий;
- ПК-26.5: Способен осуществлять контроль производственного процесса на основе знаний особенностей его организации и применяемого оборудования;
- ПК-26.6: Определяет цели контроля качества технологического процесса производства, в соответствии с принятой технологией производства, а также действующими стандартами и техническими условиями;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 5.**

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

**4. Основные термодинамические процессы. Второй закон термодинамики..**

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. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Условия работы тепловых машин и второй закон термодинамики. Прямой обратимый цикл Карно. Теорема 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..

**5. 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..

**6. Теория теплообмена. Способы передачи теплоты..** Основные понятия, назначение и классификация тепловых процессов. Движущая сила тепловых процессов. Определения теплопроводности, конвекции, лучистого теплообмена, теплоотдачи, теплопередачи. Закон передачи тепла теплопроводностью Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность в одно- и многослойной плоской стенке, цилиндрической трубе. 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 телами. Передача тепла конвекцией. Теория подобия как метод обобщения результатов частного экспериментального исследования. 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..

**7. 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 тепловлажностной обработке 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 топлива. 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. Техничко-экономический эффект при использовании различных видов теплоносителей и источников тепла..

**8. Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов и изделий.** Понятия о тепловых процессах и тепловых установках. Назначение тепловых установок. Схемы и элементы конструкций. Классификация установок по режиму работы, по назначению, по виду обрабатываемого материала, по виду используемого теплоносителя, по конструктивным особенностям. Материальный и тепловой балансы тепловых установок. Основные технико-экономические показатели работы тепловых установок.

Понятие о физико-химических процессах при тепловлажностной обработке бетонов. 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.

Сушиллки и печи. 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..

Разработал:  
профессор  
кафедры СТМ

В.Л. Свиридов

Проверил:  
Декан СТФ

И.В. Харламов