

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теплотехника»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень прикладного бакалавриата)

Направленность (профиль): Машины и аппараты пищевых производств

Общий объем дисциплины – 2 з.е. (72 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ПК-5: способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Теплотехника» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения заочная. Семестр 8.

1. Предмет теплотехники, его структура, цели и задачи. Техническая термодинамика.

Значение теплотехники в формировании способности по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Расчет и проектирование деталей и узлов теплотехнических конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Термодинамическая система, параметры состояния, уравнение состояния. Термодинамические процессы. Первый закон термодинамики: внутренняя энергия термодинамической системы. Работа изменения ее объема. Теплота и работа – формы микро- и

макрофизического взаимодействия системы в процессах преобразования энергии. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.

2. Термодинамические процессы и циклы. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Политропный процесс и его обобщающее значение. Термодинамические циклы: прямой – преобразование теплоты в работу; обратный – получение искусственного холода. Циклы Карно. Формулировки второго закона термодинамики..

3. Теплопередача. Виды теплообмена, основные законы и уравнения. Теплопроводность, конвективная теплоотдача, тепловое излучение, теплопередача – физические основы, основные законы и уравнения..

4. Расчет стационарных процессов теплообмена. Стационарная теплопроводность через стенки различной формы. Расчет теплоотдачи с использованием обобщенных критериальных уравнений. Метод эффективных тепловых потоков в теплообмене излучением. Обобщенная методика расчета теплопередачи в стационарных условиях..

Форма обучения очная. Семестр 6.

1. Предмет теплотехники, его структура, цели и задачи. Основные понятия и определения.

Предмет теплотехники, его структура, роль в формировании способности принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, используя специализированные знания современных научно-технических достижений в теплофизических процессах. Расчет и проектирование деталей и узлов теплотехнических конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования..

2. Техническая термодинамика. Предмет и метод термодинамики. Задачи термодинамики. Термодинамическая система, параметры состояния, уравнение состояния. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные термодинамические процессы..

3. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия термодинамической системы, ее изменение в термодинамическом процессе. Работа деформации объема термодинамической системы под воздействием теплоты. Pv – диаграмма термодинамического процесса. Теплота и работа – формы микро- и макрофизического взаимодействия термодинамической системы с телами окружающей среды. Аналитическое выражение первого закона термодинамики..

4. Теплоемкость, энтальпия, энтропия. Виды удельной теплоемкости: массовая, объемная, мольная и соотношения между ними. Уравнение Майера. Вычисление средней теплоемкости на заданном интервале температур. Вычисление количества теплоты при нагревании (охлаждении) тел с помощью удельных теплоемкостей. Энтальпия, энтропия – функции состояния термодинамической системы, их особенности и роль в тепловых расчетах. Вычисление изменения энтальпии и энтропии в тепловых процессах. T_s – диаграмма термодинамических процессов.

5. Термодинамические процессы идеального газа. Обобщенная методика анализа процессов, особенности ее применения. Анализ изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного процессов.

Политропный процесс и его обобщающее значение. Графическое изображение группы политропных процессов в Pv - и T_s – диаграммах и их особенности.

6. Термодинамические процессы в парообразных средах на примере водяного пара. Использование паров в технологических процессах и установках. Парообразование при постоянном давлении и его графическое представление в Pv – и T_s – диаграммах. Свойства пара, области состояния, критическая и тройная точки. Определение параметров пара. Основные термодинамические процессы.

7. Влажный воздух. Основные понятия и определения, практическое применение в технологических процессах и установках. Параметры влажного воздуха. h_d – диаграмма. Определение параметров влажного воздуха, анализ основных процессов: нагревание, охлаждение до температур выше и ниже точки росы, идеальная и реальная сушка материалов, смешение потоков с различными параметрами, удаление мелкодисперсной влаги при пневмотранспорте сыпучих материалов.

8. Основы термодинамики потока газов и паров. Первый закон термодинамики для потока. Располагаемая работа потока. Истечение газов и паров из сопел. Скорость истечения и массовый расход. Критический режим истечения. Скорость звука. Комбинированное сопло Лавала. Дросселирование газов и паров.

9. Теоретические основы тепловых двигателей, холодильных машин и тепловых насосов. Второй закон термодинамики. Непрерывное преобразования теплоты в работу. Прямой термодинамический цикл – цикл тепловых двигателей. Высокотемпературный и низкотемпературный источники теплоты. Обобщенная термодинамическая схема тепловых двигателей. Термический КПД. Получение искусственного

холода. Перенос теплоты от низкотемпературного источника к высокотемпературному. Обратный термодинамический цикл – цикл холодильных машин и тепловых насосов.

Холодильный коэффициент, холодопроизводительность, холодильная мощность, хладагенты. Трансформация низкопотенциальной теплоты. Тепловой насос: области применения, коэффициент трансформации теплоты, теплопроизводительность, тепловая мощность. 8.4. Циклы Карно. Формулировки второго закона термодинамики.

11. Теплопередача. Введение. Предмет и задачи, значение в теплоиспользующих установках. Основные понятия и определения. Виды теплообмена:

теплопроводность, конвективная теплоотдача, теплообмен излучением. Сложный теплообмен.

12. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности – закон Фурье. Коэффициент теплопроводности газов, жидкостей, диэлектриков (теплоизоляторов) и металлов. Стационарные одномерные системы при граничных условиях I рода:

теплопроводность через однослойные и многослойные плоские, цилиндрические и сферические стенки.

13. Конвективный теплообмен. Теплоотдача. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона – Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, факторы, определяющие его величину. Определение коэффициента теплоотдачи – сложная многофакторная задача. Методы определения коэффициента теплоотдачи. Моделирование процессов теплоотдачи. Образование критериев подобия. Обобщение результатов моделирования и их представление в виде безразмерных критериальных уравнений теплоотдачи. Понятие об определяющем размере и температуре. Порядок расчета теплоотдачи с помощью критериальных уравнений.

14. Теплообмен излучением. Основные понятия и определения. Тепловой баланс и радиационные характеристики поверхности тел. Основные законы: Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа. Теплообмен излучением между телами, разделенными диатермичной средой. Особенности теплообмена в поглощающих и излучающих средах..

15. Сложный теплообмен – теплопередача. Уравнение теплопередачи, коэффициент теплопередачи. Стационарные одномерные системы при граничных условиях III рода: расчет теплопередачи через плоские, цилиндрические и

сферические стенки. Рациональный выбор материала и толщины теплоизоляции трубопроводов. Интенсификация теплопередачи..

16. Теплообменные аппараты. Классификация и назначение теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный тепловые расчеты рекуперативных теплообменников. Влияние схем движения теплоносителей.

Разработал:

доцент

кафедры ИСТИГ

А.М. Николаев

доцент

кафедры ИСТИГ

А.М. Николаев

доцент

кафедры ИСТИГ

А.М. Николаев

Проверил:

Декан СТФ

И.В. Харламов