

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Термодинамика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Двигатели внутреннего сгорания

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:

- ОПК-4.1: Демонстрирует знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах и установках;
- ОПК-4.2: Применяет в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Термодинамика» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

1. Введение. Основные понятия и определения.. Техническая термодинамика как теоретическая основа рабочих процессов тепловых машин. Краткий исторический обзор развития практики и теории теплотехники. Термодинамическая система. Принципиальная схема энергетической установки. Термодинамическое состояние, термодинамический процесс, круговой термодинамический процесс. Основные параметры состояния термодинамической системы. Равновесное состояние, равновесный процесс. Энергия рабочего тела. Формы обмена энергией..

2. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.. Понятие идеального газа. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Шарля, закон Гей-Люссака, закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа, универсальная газовая постоянная..

3. Смеси идеальных газов.. Понятие о газовой смеси. Закон Дальтона и состав газовой смеси. Плотность, удельный объем и средняя молярная масса смеси газов. Газовая постоянная смеси и парциальные давления газов..

4. Первый закон термодинамики. Работа термодинамической системы.. Внутренняя энергия. Энтальпия газа. Первый закон термодинамики. Индикаторная p - v диаграмма. Работа деформации в закрытой термодинамической системе. Работа в открытой термодинамической системе с неподвижным центром тяжести. Работа проталкивания, техническая работа. Работа в потоке газа (в открытой термодинамической системе с движущимся центром тяжести)..

5. Теплоемкость газов. Расчет количества теплоты.. Удельная теплоемкость: массовая, объемная, молярная. Истинная и средняя теплоемкость. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме. Уравнение Майера. Расчет количества теплоты через теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси. Выражение внутренней энергии и энтальпии через теплоемкости. Закон Джоуля..

6. Частные выражения первого закона термодинамики.. Выражения первого закона термодинамики для открытой термодинамической системы с движущимся потоком газа; открытой термодинамической системы с неподвижным рабочим телом; закрытой термодинамической системы. Располагаемая работа..

7. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа (1).. Тепловая T - s диаграмма идеальных газов. Энтропия. Методика исследования термодинамических процессов в энергетических машинах и установках. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс..

8. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа (2).. Адиабатный процесс. Показатель адиабаты. Политропный процесс и его частные случаи. Способы определения показателя политропы..

9. Второй закон термодинамики (1).. Теоретические основы второго закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы. Термодинамический КПД, холодильный и отопительный коэффициент. Цикл Карно. Прямой и обратный циклы Карно. Обобщенный (регенеративный)

цикл Карно..

10. Второй закон термодинамики (2).. Максимальная работа и потеря полезной работы. Среднеинтегральная температура. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Интеграл Клазиуса. Свойства обратимых и необратимых циклов. Принцип существования и возрастания энтропии. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. О неправильных обобщениях Клаузиуса в вопросе о возрастании энтропии..

11. Основные термодинамические процессы в газах и парах.. Процесс парообразования. Влажный и сухой насыщенный пар. Перегретый пар. Степень сухости и степень влажности пара. Критическая и тройная точка. Определение параметров воды и пара. Теплота парообразования. T-s и h-s диаграммы водяного пара. Основные термодинамические процессы водяного пара..

12. Особенности термодинамики газового потока.. Применение первого закона термодинамики для потока. Истечение из суживающегося сопла. Скорость истечения, массовый расход газа. Критический перепад давлений и критическая скорость истечения. Сопло Лаваля. Дросселирование газов и паров..

13. Циклы поршневых компрессоров.. Принцип действия поршневого компрессора. Действительная и идеальная индикаторные диаграммы компрессора. Работа компрессора в случае изотермического, адиабатного и политропного сжатия. Многоступенчатые компрессоры..

14. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).. Назначение, классификация и принцип действия поршневых двигателей. Действительные и теоретические индикаторные диаграммы рабочего процесса. Допущения при построении идеальных циклов поршневых ДВС. Параметры, характеризующие цикл, среднее индикаторное давление и термический КПД. Цикл Отто. Цикл Дизеля. Цикл Тринклера. Сравнительный анализ циклов..

15. Циклы газотурбинных установок (ГТУ).. Газотурбинные установки, общие сведения. Идеальный цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. Идеальный цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном объеме. Простейший регенеративный цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. Степень регенерации..

16. Циклы паросиловых установок (ПСУ).. Паросиловые установки, общие сведения, принцип действия. Цикл Карно с влажным паром в качестве рабочего тела. Цикл Ренкина. Цикл Ренкина с перегревом пара. Способы повышения термодинамического КПД паросиловой установки. Цикл паросиловой установки с промежуточным (вторичным) перегревом пара. Регенеративный цикл Ренкина с перегревом пара. Теплофикационный цикл..

Разработал:
доцент
кафедры ДВС

А.Г. Кузьмин

Проверил:
Декан ФЭАТ

А.С. Баранов