

УТВЕРЖДЕНО НА ЗАСЕДАНИИ
ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ

ГГТУ им. П. О. Сухого

протокол № 1 от 18 мая 2016 г.

Председатель приемной комиссии



С.И. Тимошин

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ, ПОСТУПАЮЩИХ НА
ЗАОЧНУЮ ФОРМУ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
С СОКРАЩЕННЫМ СРОКОМ ОБУЧЕНИЯ
В ГГТУ ИМ. П. О. СУХОГО В 2016 г**

по дисциплине

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

(для специальности 1-43 01 05 Промышленная теплоэнергетика)

1. Основные понятия термодинамики

Техническая термодинамики как теоретическая база специальных теплотехнических дисциплин. Термодинамическая система и окружающая среда. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Параметры состояния. Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Теплота и работа. Работа изменения объема. Техническая работа.

2. Первый закон термодинамики

Аналитические выражения и формулировки 1-го закона термодинамики. Теплота трения. Уравнение 1-го закона термодинамики для стационарного потока массы. Располагаемая работа потока. Определение технической работы в потоке и подводимой теплоты. Диссипация энергии. Значение 1-го закона термодинамики.

3. Термодинамика идеального газа. Свойства и процессы

Уравнение состояния Клапейрона-Менделеева. Закон Авогадро. Теплоемкость идеального газа C_v , C_p . Термодинамические таблицы и диаграммы. Основные термодинамические процессы идеальных газов. Расчет параметров состояния термодинамических процессов идеального газа (законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля).

4. Второй закон термодинамики

Формулировки 2-го закона термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические циклы. Прямой и обратный циклы Карно. Теорема Карно. Термодинамические процессы и циклы в T-S и h-S

диаграммах. Среднеинтегральная температура подвода (отвода) теплоты. Аналитическое выражение 2-го закона термодинамики. Необратимая адиабата. Возрастания энтропии изолированной системы. Эксергия термомеханической системы. Расчет потерь эксергии. Эксергический КПД. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль температур. Границы применимости 2-го Закона термодинамики.

5. Термодинамика реального газа. Свойства и процессы

Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы p - T , p - V и T - S для стабильных состояний. Кипящая жидкость и сухой насыщенный пар. Критические условия. Влажный пар. Сухость пара. Перегретая жидкость и переохлажденный пар. Теплота фазовых переходов. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма p - h , h - S реальных газов. Вода и водяной пар, аномалии воды. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Диаграммы T - S и h - S . Расчет процессов по термодинамическим таблицам и диаграммам.

6. Термодинамика стационарного потока

Уравнение механической энергии. Потери располагаемой работы и эксергии. Массовый расход, скорость потока и скорость звука. Адиабатное истечение газов и паров. Условия перехода через скорость звука. Процессы адиабатного и изотермического дросселирования. Техническое применение процессов дросселирования для газов и паров. Смещение газов и паров в потоке и при заполнении объема.

7. Термодинамика газовых и парогазовых смесей

Газовые смеси. Способы задания газовых смесей. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона. Энтропия смешения. Минимальная работа разделения смеси. Парогазовые смеси. Влажный воздух. Абсолютная и относительная влажность. Влагосодержание. Температура точки росы. Энтальпия и энтропия влажного воздуха. Диаграммы h - d , h - S влажного воздуха. Термодинамические процессы с влажным воздухом (нагрев, охлаждение и смешение и т.д.).

8. Термодинамика газовых циклов

Принцип действия компрессоров. Анализ процессов сжатия в компрессоре. Многоступенчатое сжатие в компрессоре. Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания. Идеализированные циклы поршневых ДВС. Сравнение циклов поршневых ДВС. Идеализированные циклы газотурбинных установок. Регенеративный цикл газотурбинной установки. Циклы реактивных двигателей. Теоретический цикл газовой холодильной установки.

9. Термодинамика паровых циклов

Теоретический и действительный циклы паротурбинных установок. Влияние начальных и конечных параметров пара на КПД паротурбинных установок. Промежуточный перегрев пара. Цикл со вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл ПСУ. Теоретический цикл парокомпрессионной холодильной установки. Пароэжекторная холодильная установка. Абсорбционная холодильная установка. Одно- и двухступенчатая теплонасосная установка (ТНУ). Термодинамический анализ цикла ТНУ. Применение ТНУ.

10. Комбинированные циклы

Образцовые составные и бинарные циклы. Термодинамические основы теплофикации. Комбинированная выработка электроэнергии и тепла на ТЭЦ. Схемы и циклы парогазовых установок. Схемы и циклы когенерационных установок.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кудинов, В.А. Техническая термодинамика: учеб. пособие для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. – Москва: Высшая школа, 2003. – 261с.
2. Хрусталеv, Б.М. Техническая термодинамика: учебник для строительных и энергетических специальностей вузов: в 2 ч. / Б. М. Хрусталеv, А. П. Несенчук, В. Н. Романюк. – Минск: Технопринт, 2004 – Ч.1. / Б. М. Хрусталеv. – 2004. – 486 с.
3. Хрусталеv, Б.М. Техническая термодинамика: учебник для строительных и энергетических специальностей вузов: в 2 ч. / Б. М. Хрусталеv, А. П. Несенчук, В. Н. Романюк. – Минск: Технопринт, 2004 – Ч.2. / Б. М. Хрусталеv. – 2005. – 560 с.
4. Нащокин, В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. пособие для неэнергет. спец. вузов / В. В. Нащокин. – М.: Высшая школа, 1980. – 469 с.
5. Вукалович, М.П. Техническая термодинамика: учебник для энергет. спец. вузов / М. П. Вукалович, И. И. Новиков. – Москва: Энергия, 1968. – 496 с.
6. Техническая термодинамика: учебник для машиностр. спец. вузов – Москва: Высшая школа, 1991. – 382 с.

И.о. заведующего кафедрой
«Промышленная теплоэнергетика
и экология»



Е.Н. Макеева