

Аннотация дисциплины Б.1.1.18 Дисциплина. Техническая термодинамика

Дисциплина "Техническая термодинамика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Холодильная техника и технологии" направления подготовки "16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения".

Дисциплина изучается в 3, 4 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144/7 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме балльно-рейтинговый контроль, курсовая работа, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
2. ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Лекция 1. Введение в техническую термодинамику. Параметры состояния, уравнение состояния, чистое вещество, термодинамическая поверхность, диаграмма состояния, термодинамический процесс. Термодинамический цикл.

Лекция 2. Законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Смеси. Теплоемкость.

Лекция 3. Теплота. Опыт Джоуля. Эквивалентность теплоты и работы. Закон сохранения и превращения энергии. Внутренняя энергия и внешняя работа. Уравнение первого закона термодинамики. Энтальпия. Уравнение первого закона термодинамики для потока.

Лекция 4. Циклы. Понятие термического КПД. Обратимые и необратимые процессы. Формулировки второго закона термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Прямые и обратные циклы.

Лекция 5. Энтропия. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики. Обратимость и производство работы. Третье начало термодинамики.

Лекция 6. Общие условия равновесия термодинамической системы. Равновесие фаз. Дифференциальные уравнения термодинамики в частных производных. Двухфазные системы. Свойства вещества в критической точке.

Лекция 7. Теплофизические свойства веществ на примере воды и водяного пара. Процессы изменения состояния вещества на диаграммах.

Лекция 8. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропные процессы. Дросселирование. Процессы смешения. Процессы сжатия в компрессоре.

- Лекция 9. Уравнения, процессов течения, скорость звука, истечение из суживающихся сопл, сопло Лаваля, общие закономерности течения.
2. Лекция 1. Обратные тепловые циклы и процессы. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной установки.

Лекция 2. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Принцип работы теплового насоса.

Лекция 3. Цикл парожетторной холодильной установки. Понятие о цикле абсорбционной холодильной установки. Цикл термоэлектрической холодильной установки.

Лекция 4. Цикл Стирлинга и получение низких температур. Получение холода при помощи термоэлектрической установки.

Лекция 5. Термодинамические основы сжижения газов. Процессы расширения с совершением работы. Детандеры и турбодетандеры.

Лекция 6. Теплосиловые газовые циклы. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок.

Лекция 7. Теплосиловые паровые циклы. Цикл Ренкина. Цикл Ренкина с органическим низкокипящим рабочим телом. Анализ цикла Ренкина с учетом потерь от необратимости. Цикл с промежуточным перегревом пара. Регенеративный цикл.

Лекция 8. Бинарные циклы и циклы парогазовых установок. Теплофикационные циклы.

Лекция 9. Методы энергетического и эксергетического анализа эффективности прямых и обратных циклов.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма.