

## 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

**Трудоемкость дисциплины** – 5 з.е. (180 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-3: Способен применять 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. Тема 1. Введение.** Техническая термодинамика и теплопередача как теоретическая основа теплотехники. Роль российских ученых в развитии теплоэнергетики. Связь термодинамики и теплообмена с другими дисциплинами специальности.

**2. Тема 2. Законы идеального газа.** Предмет и метод технической термодинамики. Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. Идеальные газы и их смеси.

**3. Тема 3. Теплоемкость газов.** Массовая, объемная и молярная теплоемкости газов. Теплоемкости при постоянных давлении и объеме. Истинная и средняя теплоемкости. Уравнение Майера. Отношение теплоемкостей. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость идеальных и реальных газов.

**4. Тема 4. Первый закон термодинамики.** Теплота и работа как формы передачи энергии. Закон сохранения и превращения энергии. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Уравнения первого закона термодинамики для закрытых и открытых систем. Внутренняя энергия и энтальпия рабочего тела.

**5. Тема 5. Анализ основных термодинамических процессов идеального газа.** Задачи анализа и общие математические зависимости. Изохорный и изобарный термодинамические процессы.

**6. Тема 6. Анализ основных термодинамических процессов идеального газа.** Анализ изотермического и адиабатного термодинамических процессов.

**7. Тема 7. Политропный процесс и его обобщающее значение.** Формулировка политропного процесса. Уравнение и показатель этого процесса. Связь между параметрами  $P$ ,  $V$  и  $T$ . Изменение внутренней энергии  $U$  и теплоемкости  $C_p$  в политропном процессе.

**8. Тема 8. Политропный процесс и его обобщающее значение.** Обобщенный график 3-х групп политропных процессов. Обобщающее значение политропного процесса.

**9. Тема 9. Второй закон термодинамики.** Основные положения второго закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы или циклы. Свойства обратимых и необратимых циклов. Прямой и обратный обратимые циклы. Сущность второго закона термодинамики.

**10. Тема 10. Второй закон термодинамики.** Термодинамический КПД и холодильный коэффициент циклов. Энтропия. Тепловая диаграмма процессов в координатах  $T-S$ .

**11. Тема 11. Термодинамика потока газов.** Уравнение первого закона термодинамики для открытой системы. Работа проталкивания. Располагаемая работа при истечении. Изоэнтропный и адиабатный процессы расширения газа в потоке с учетом газодинамических потерь. Зависимости для их определения.

**12. Тема 12. Термодинамика потока пара.** Истечение водяного пара. Критическая скорость и отношение давлений. Изменение энтропии в потоке. Дросселирование газов и паров.

**13. Тема 13. Теоретические циклы поршневых ДВС (ПДВС).** Сведения и понятия, принятые при исследовании теоретических циклов ПДВС, допущения положенные при выполнении их анализа.

**14. Тема 14. Анализ циклов паросиловых установок.** Сведения об оценке паросиловых

установок.

1 Циклы паросиловых установок.

2 Циклы атомных электростанций.

Их сравнение по параметрам и термическому КПД.

**15. Тема 15. Термодинамические основы работы компрессора..** Типы компрессоров. Идеальный и действительный рабочие процессы одноступенчатого поршневого компрессора. Определение теоретической работы компрессора. Обоснование степени повышения давления. Изображение процессов в компрессоре в P-V и T-S координатах. Многоступенчатое сжатие.

**16. Тема 16. Циклы холодильных установок.** Основные понятия о работе холодильных установок. Циклы воздушных и паровых холодильных установок. Цикл паровой компрессорной холодильной установки. Глубокое охлаждение. Тепловой насос.

**17. Тема 17. Теплообменные аппараты.**

Разработал:  
профессор  
кафедры ДВС  
Проверил:  
Декан ФЭАТ



*А.А. Балашов*

А.А. Балашов

*А.С. Баранов*

А.С. Баранов