

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
им. академика Ф.М. Митенкова

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Хробостов А.Е.

«01» июня 2020 г.



Оценочные материалы по дисциплине
«Техническая термодинамика»

ОП ВО

по специальности: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Направленность (специализация): Ядерные реакторы

Квалификация выпускника: инженер-физик

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород
2020 г

Комплекс оценочных средств

Текущий контроль осуществляется в виде рубежного контроля (опрос) после завершения изучения каждого раздела дисциплины, а также путем индивидуальной беседы на лабораторных занятиях.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- умения студента использовать приобретённые теоретические знания при выполнении практических работ.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется путем проведения экзамена.

Перечень контрольных вопросов по дисциплине "Техническая термодинамика"

1. Рабочее тело. Термодинамическая система. Термодинамическое состояние. Параметры состояния. Термодинамические процессы и необратимые. Энергия, работа, теплота.
2. Уравнение состояния идеального газа. Газовые постоянные. P - V - диаграмма и ее свойства.
3. Газовые смеси. Применение уравнения состояния идеального газа к газовым смесям.
4. Теплоемкость газов. Виды теплоемкостей. Истинная и средняя теплоемкость.
5. Первый закон термодинамики в условиях закрытой термодинамической системы. Работа расширения. Внутренняя энергия.
6. Первый закон термодинамики в условиях открытой расширенной термодинамической системы. Располагаемая работа. Энтальпия.
7. Энтропия термодинамической системы. T - s - диаграмма и ее свойства.
8. Обратимые термодинамические процессы в идеальном газе: изохорный процесс. (уравнение процесса, работа и теплота процесса, изменение энтропии, изображение в p - v и T - s диаграммах).
9. Обратимые термодинамические процессы в идеальном газе: изобарный процесс (уравнение процесса, работа и теплота процесса, изменение энтропии, изображение в p - v и T - s диаграммах).
10. Обратимые термодинамические процессы в идеальном газе: изотермический процесс (уравнение процесса, работа и теплота процесса, изменение энтропии, изображение в p - v и T - s диаграммах).
11. Обратимые термодинамические процессы в идеальном газе: адиабатный процесс (уравнение процесса, работа и теплота процесса, изменение энтропии, изображение в p - v и T - s диаграммах).
12. Обратимые термодинамические процессы в идеальном газе: политропный процесс. Классификация политропных процессов.
13. Термодинамические процессы в идеальном поршневом компрессоре. Сравнение изотермического, адиабатного и политропного процессов сжатия.
14. Особенности сжатия газа в реальном компрессоре. Вредное пространство. Объемный КПД, коэффициент наполнения. Изотермический и адиабатный КПД компрессора.
15. Термодинамические основы многоступенчатого сжатия в компрессоре.
16. Базисные формулировки второго закона. Прямые и обратные циклы.
17. Прямой обратимый цикл Карно, его свойства.
18. Обратный обратимый цикл Карно, его свойства.
19. Обратимый регенеративный цикл. Принцип регенерации теплоты.
20. Общая математическая характеристика обратимых процессов.
21. Эксергия термодинамической системы. Энтальпийный и энтропийный компоненты эксергии. Уравнения эксергетического баланса для обратимых процессов.
22. Математическая характеристика необратимых термодинамических процессов.
23. Уравнение эксергетического баланса при необратимых процессах. Безвозвратная потеря эксергии.
24. Термодинамический цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл Отто).
25. Термодинамический цикл ДВС при постоянном давлении (цикл Дизеля).
26. Термодинамический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты (цикл Тринклера).
27. Процессы испарения, кипения, сублимации и конденсации. Понятия пара. Степень сухости и

влажность. Фазовая $p-v$ - диаграмма вода-пар, ее характерные точки и области.

28. Теплофизические свойства воды и пара. Определение внутренней энергии и энтальпии воды и пара. Удельная теплота парообразования.

29. Определения энтропии воды и пара. Удельная теплота парообразования. $T-s$ и $i-s$ - диаграммы водяного пара. Их характерные точки и области.

30. Дросселирование газов и паров. Температурный дроссельный эффект в идеальных и реальных газах. Температура инверсии.

31. Сопла и диффузоры (назначение и принцип действия). Термодинамические процессы в соплах и диффузорах. Определение скорости истечения и массового расхода через сопло.

32. Выбор формы канала сопла. Критическое отношение давлений. Анализ расчетных и нерасчетных режимов работы сопел.

33. Идеальный цикл паротурбинной установки (цикл Ренкина): работа, термический КПД, графическое изображение в $p-v$ и $T-s$ диаграммах.

34. Явления необратимости в ПТУ, пути повышения термического КПД ПТУ.

35. Идеальный цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном давлении: работа, термический КПД и пути его повышения.

36. Оценка эффективности работы реальной ГТУ, пути повышения ее эффективного КПД.

37. Термодинамический цикл воздушно-компрессионной холодильной машины. Холодильный коэффициент ВКХМ и сравнение его с холодильным коэффициентом цикла Карно.

38. Термодинамический цикл парокомпрессионной холодильной машины. Холодильный коэффициент ПКХМ и пути его повышения.

39. Абсорбционная холодильная установка.

Типовые задачи приведены в методических указаниях (по разделам курса).