

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Инженерно-физический факультет высоких технологий

Кафедра техносферной безопасности

Варнаков Д.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА»

Ульяновск 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теплотехника» / составитель: Д.В.Варнаков- Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Теплотехника». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля и тесты для самостоятельной работы.

Студентам очно-заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к зачету по данной дисциплине

Рекомендованы к использованию ученым советом Института ИФФВТ УлГУ Протокол № 11 от «18» июня 2019 г.

1.ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/448239>
2. **Теплотехника** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Наседкина Юлия Федоровна; УлГУ, ИФФВТ, Каф. физ. методов в прикл. исслед. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,44 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2013. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/537/nasedkina.pdf>

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.

Основные вопросы темы:

1. Энергия и её свойства ([1] глава 1).
2. Работа и теплота ([1] глава 1).

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте энергию и ее свойства
2. Что такое работа и теплота?

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 1.1. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. *Энергия - это ..?*

а) скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия материи, мерой перехода движения материи из одних форм в другие.

б) физическая величина, численно равная произведению силы на перемещение в направлении действия этой силы и ей же вызванное

в) кинетическая часть внутренней энергии вещества, определяемая интенсивным хаотическим движением молекул и атомов, из которых это вещество состоит

2. *Единица измерения теплоты?*

а) К

б) Дж

в) Вт

Тема 2. Термодинамические процессы.

Основные вопросы темы:

1. Термодинамические процессы. ([1] глава 2).
2. Понятие об обратимых и необратимых процессах. ([1] глава 2).

Контрольные вопросы:

1. В чем заключаются положительные и отрицательные стороны.
2. Дайте понятие об обратимых и необратимых процессах.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 2.1. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. *Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется:*

а) открытой

б) закрытой

в) изолированной

г) адиабатной

2. *Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:*

а) закрытой

б) замкнутой

в) теплоизолированной

г) изолированной

Тема 3. Законы термодинамики.

Основные вопросы темы:

1. Циклы ([1] глава 3).
2. Первый закон термодинамики и его аналитические выражения ([1] глава 3).

Контрольные вопросы:

1. Опишите циклы.
2. Назовите первый закон термодинамики и его аналитические выражения

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 2.3. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. *По обратному циклу Карно работают:*

а) тепловые двигатели

б) паровые турбины

в) двигатели внутреннего сгорания

г) холодильные установки

2. *Формула первого закона термодинамики*

а) $\lim[S(T, x_2) - S(T, x_1)] = 0$

б) $\eta = (Q_1 - Q_2) / Q_1$

в) $\Delta U = Q + A$

Тема 4. Свойства идеальных и реальных газов

Основные вопросы темы:

1. Идеальный газ ([1] глава 4).
2. Фазовые переходы. ([1] глава 4).

Контрольные вопросы:

1. Что идеальный газ?
2. Опишите фазовые переходы.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 3.1. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. Газ называется идеальным, если:

- А) Взаимодействие между его молекулами пренебрежимо мало
- Б) Кинетическая энергия молекул много меньше потенциальной энергии
- В) Кинетическая энергия молекул намного больше потенциальной энергии
- Г) Похож на разреженный газ

2. При кристаллизации вода переходит из жидкого состояния в кристаллическое, при этом переходе

- а) Уменьшается внутренняя энергия, не изменяется температура;
- б) Уменьшается температура и внутренняя энергия;
- в) Уменьшается температура, не изменяется внутренняя энергия;
- г) Уменьшается температура, возрастает внутренняя энергия

Тема 5. Циклы тепловых двигателей и холодильных установок.

Основные вопросы темы:

1. Циклы тепловых двигателей: циклы двигателей внутреннего сгорания, цикл газотурбинной установки, цикл паросиловой установки. ([1] глава 5).
2. Термический КПД и методы его. ([1] глава 5).

Контрольные вопросы:

1. Опишите циклы тепловых двигателей: циклы двигателей внутреннего сгорания, цикл газотурбинной установки, цикл паросиловой установки

2. Охарактеризуйте термический КПД и его методы

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 3.2. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. Рабочим телом теплового двигателя является:

а) Газ (пар), который совершает работу при расширении

б) Поршень или турбина двигателя в соответствии с принципом его действия

в) Вал (маховик) двигателя, совершающий вращательные движения

2. Температуру нагревателя и холодильника теплового двигателя повысили на одинаковое число градусов. Как изменился при этом КПД двигателя?

а) Увеличился

б) Уменьшился

в) Ответ неоднозначен

Тема 6. Способы теплообмена.

Основные вопросы темы:

1. Способы распространения теплоты: теплопроводность, конвекция, теплообмен излучением ([1] глава 6).

2. Уравнение теплопередачи. ([1] глава 6).

Контрольные вопросы:

1. Опишите способы распространения теплоты: теплопроводность, конвекция, теплообмен излучением.

2. Назовите уравнение теплопередачи.

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 4.1. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. Перечислите существующие в природе способы теплообмена

а) Абсорбция, адсорбция, массообмен

б) Излучение, поглощение, насыщение

в) Теплопроводность, электропроводность, проницаемость

г) Конвекция, турбулизация, концентрация

д) Излучение, теплопроводность, конвекция

2. В каких единицах измеряется полный коэффициент теплопередачи?

а) Вт/м² °С

- б) кДж/м²
- в) ккал/м² °С
- г) Па м/с °С
- д) Это безразмерная величина

Тема 7. Теплопроводность.

Основные вопросы темы:

1. Дифференциальное уравнение теплопроводности ([1] глава 7).
2. Коэффициент теплопроводности ([1] глава 7).

Контрольные вопросы:

1. Опишите дифференциальное уравнение теплопроводности.
2. Назовите коэффициент теплопроводности

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 4.2. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. *Теплопроводность — это ..?*

а) явление изменения внутренней энергии тел.

б) явление передачи внутренней энергии от одной части тела к другой или от одного тела к другому при их контакте.

в) распространение внутренней энергии по телу.

г) нагревание одних тел и охлаждение других при их взаимодействии

2. *Какие вещества из названных здесь обладают плохой теплопроводностью?*

а) Шерсть и бумага

б) Сталь и бумага

в) Цинк и медь

г) Латунь и шерсть

Тема 8. Конвективный теплообмен.

Основные вопросы темы:

1. Основные понятия и определения ([1] глава 8).
2. Свободное и вынужденное движения ([1] глава 8).

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные понятия и определения
2. Опишите свободное и вынужденное движения

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 4.3. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. *Конвективный теплообмен - это сложный вид теплообмена, при котором совместно протекают процессы:*

а) теплообмена и массообмена

б) конвекции и теплоотдачи

в) теплопроводности и конвекции

г) теплопередачи и конвекции

2. *Конвективный теплообмен с естественной конвекцией в большом объеме характерен:*

а) для пожаров внутри помещений

б) для пожара в «прослойках»

в) для движения жидкости по трубопроводу

Тема 9. Теплопередача. Теплообменные аппараты.

Основные вопросы темы:

1. Теплопередача через плоские и цилиндрические стенки ([1] глава 9).

2. Классификация теплообменных аппаратов ([1] глава 9).

Контрольные вопросы:

1. Опишите теплопередачу через плоские и цилиндрические стенки.

2. Дайте классификацию теплообменных аппаратов

Кейсы и тесты для самостоятельной работы

а) проработайте кейсы 4.3. по учебному пособию [2].

б) ответьте на тестовые вопросы

1. *Назовите самую совершенную в природе теплоизоляцию*

а) Стекловата

б) Пенополиуретан

в) Пенобетон

г) Вакуум

д) Битум

2. *В каких теплообменных аппаратах средний температурный напор зависит от схемы движения теплоносителя?*

а) Ни в каких

б) Во всех

- в) В кожутрубчатых
- г) В противоточных
- д) В аппаратах со смешанным и перекрестным током