

14

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 26 » января 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛОТЕХНИКА (НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль/программа подготовки Автомобильный сервис

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения Очная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	2/72	18	—	18	36	зачет
Итого	2/72	18	—	18	36	зачет

Владимир 2016

msf

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теплотехника» являются:

- изучение фундаментальных законов термодинамики и тепломассообмена, особенностей рабочих тел и процессов передачи теплоты в различных термодинамических средах;
- формирование навыков анализа теплотехнических процессов в машинах и аппаратах, их агрегатах и узлах, в окружающей среде;
- изучение основных теплотехнических закономерностей процессов, протекающих в тепловых двигателях и холодильных установках и др. агрегатах.

Задачами дисциплины:

- ознакомить студентов с параметрами, характеризующими состояние рабочих тел, указать на взаимосвязи между параметрами состояния;
- сформировать навыки использования законов преобразования энергии и передачи теплоты при проектировании и совершенствовании энергетических установок;
- дать представление о термодинамических основах рабочих циклов тепловых двигателей и холодильных установок;
- дать представление об основных процессах передачи и преобразования теплоты в двигателях и холодильных установках;
- обучить студентов основам оценки эффективности энергетических машин и установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теплотехника» относится к базовой части раздела Б1 ОПОП бакалавриата.

Для успешного изучения курса студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление), физики (молекулярно-кинетическая теория) и химии.

Дисциплина «Теплотехника» закладывает для успешного изучения целого ряда естественнонаучных и узкоспециальных дисциплин. Она дает студентам знания о законах превращения энергии в работу и работы в энергию. Позволяет научиться оперировать свойствами рабочих тел, проводить исследование термодинамических процессов и циклов, оценивать их энергетические параметры и эффективность.

Знания о строении вещества, полученные при изучении физики и химии, позволяют студентам составить целостную, непротиворечивую картину физических процессов и явлений, происходящих в термодинамическом рабочем теле.

Знания, полученные в курсе высшей математики позволяют существенно облегчить изучение математического аппарата, лежащего в основе описания термодинамических процессов и циклов.

Дисциплина «Теплотехника» является фундаментальной составной частью процесса подготовки современного специалиста, владеющего перспективными методами разработки и исследования энергетических установок, способного к инновационной деятельности в условиях высокотехнологичной и научной среды.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Теплотехника» направлен на формирование следующих общепрофессиональными и профессиональных компетенций:

- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);
- готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- первый и второй законы термодинамики, понятие энтальпии и энтропии;
- циклы работы энергосиловых агрегатов транспортных машин;
- основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках;
- виды передачи теплоты, уравнение теплопроводности, пути интенсификации теплопередачи.

Уметь:

- проводить оценку эффективности энергетических машин и установок;
- применять на практике законы преобразования энергии и передачи теплоты при проектировании и совершенствовании энергетических установок;

Владеть практическими навыками: выполнения теплотехнических расчетов двигателей, холодильных машин и других энергетических агрегатов с применением персональных компьютеров и справочной литературы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОТЕХНИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Предмет и задачи теплотехники, основные понятия и определения, параметры состояния рабочего тела	4	1-2	2			2		4		2/50%	
2	Первый закон термодинамики, энтропия, энтальпия	4	3-4	2			2		4		2/50%	
3	Виды Термодинамических процессов, их анализ	4	5-6	2			2		4		2/50%	Рейтинг-контроль №1
4	Второй закон термодинамики, вечный двигатель первого и второго рода	4	7-8	2			2		4		2/50%	
5	Циклы тепловых двигателей, паросиловых и холодильных установок. Основы расчета	4	9-10	2			2		4		2/50%	
6	Теплопроводность. Закон Фурье. Градиент температуры, тепловой поток, плотность теплового потока. Коэффициент теплопроводности	4	11-12	2			2		4		2/50%	Рейтинг-контроль №2
7	Пути интенсификации теплопередачи. Типы теплообменных аппаратов и основы их расчета.	4	13-14	2			2		4		2/50%	
8	Конвективный теплообмен. Основные свойства теплоносителя. Основное уравнение конвективного теплообмена.	4	15-16	2			2		4		2/50%	

9	Тепловое излучение. Основные понятия и определения. Законы теплового излучения Планка, Вина, Стефана-Больцмана и Кирхгофа.	4	17-18	2			2		4		2/50%	Рейтинг-контроль №3
ИТОГО:				18			18		36		18/50%	зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основной вид занятий по данной дисциплине – аудиторные лекции и лабораторные работы.

Лекции читаются с использованием компьютерных технологий. При этом используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Для активизации самостоятельности мышления студентов в ходе лекций и практических занятий проводятся деловые игры и разбор конкретных ситуаций. Студентам предлагается широко использовать среду Интернета для выполнения подборок материалов по разным современным проблемам.

Под руководством преподавателя студенты принимают участие в ролевых играх, решают возникшие проблемные ситуации, что способствует творческому овладению профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей. В результате таких приёмов и способов студенты обучаются методам поиска и анализа материала по заданной проблеме и выбору наиболее приемлемых решений с учетом затрат как на реализацию технических решений, так и на подготовку производства.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В процессе изучения дисциплины «Теплотехника» используют различные методы контроля. На лекциях при изложении нового материала проводится перекрестный опрос студентов с целью выяснения, как они усвоили предыдущий материал.

Кроме того, в течение семестра трижды проводится рейтинг-контроль, который включает контроль самостоятельной работы студентов по освоению материала, прочитанного на лекциях и изученного на лабораторных работах.

Самостоятельная работа студентов (СРС) заключается в выполнении разнообразных учебных и исследовательских заданий с целью усвоения дисциплины. Выполняется под руководством преподавателя с последующим контролем.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета.

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Термодинамическая система
2. Параметры состояния газа
3. Уравнение состояния идеального газа
4. Изображение термодинамических процессов в P-v и T-S координатах
5. Внутренняя энергия и работа расширения газа
6. Первый закон термодинамики
7. Теплоемкость газов
8. Энтальпия
9. Второй закон термодинамики. Вечный двигатель первого и второго рода
10. Прямой и обратный цикл Карно
11. Энтропия. Основные понятия

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Термодинамический процесс при $V=\text{const}$
2. Термодинамический процесс при $P=\text{const}$
3. Термодинамический процесс при $T=\text{const}$
4. Термодинамический процесс адиабатный
5. Термодинамический политропный процесс
6. Теоретические циклы поршневых ДВС
7. Компрессоры и циклы компрессорных установок
8. Циклы холодильных машин
9. Цикл Ренкина, его КПД и изображение в P-v и h-S координатах
10. Способы повышения КПД цикла Ренкина
11. Цикл ГТД с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Теплопередача. Температурное поле. Градиент температуры.
2. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
3. Теплопроводность через однослойную плоскую стенку
4. Теплопроводность через многослойную плоскую стенку
5. Теплопередача через плоскую одно и многослойную стенки

6. Интенсификация теплопередачи за счет оребрения стенок
7. Конвективный теплообмен. Основные свойства теплоносителя
8. Уравнение конвективного теплообмена. Коэффициент теплоотдачи
9. Основные понятия теплового излучения
10. Законы излучения: Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгоффа, Ламберта
11. Типы теплообменных аппаратов и основы их расчета.

Вопросы к зачету

1. Термодинамическая система
2. Параметры состояния газа
3. Уравнение состояния идеального газа
4. Изображение термодинамических процессов в P-v и T-S координатах
5. Внутренняя энергия и работа расширения газа
6. Первый закон термодинамики
7. Теплоемкость газов
8. Энтальпия
9. Второй закон термодинамики. Вечный двигатель первого и второго рода
10. Прямой и обратный цикл Карно
11. Энтропия. Основные понятия
12. Термодинамический процесс при $V=\text{const}$
13. Термодинамический процесс при $P=\text{const}$
14. Термодинамический процесс при $T=\text{const}$
15. Термодинамический процесс адиабатный
16. Термодинамический политропный процесс
17. Теоретические циклы поршневых ДВС
18. Компрессоры и циклы компрессорных установок
19. Циклы холодильных машин
20. Цикл Ренкина. его КПД и изображение в P-v и h-S координатах
21. Способы повышения КПД цикла Ренкина
22. Цикл ГТД с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме
23. Теплопередача. Температурное поле. Градиент температуры.
24. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
25. Теплопроводность через однослойную плоскую стенку
26. Теплопроводность через многослойную плоскую стенку
27. Теплопередача через плоскую одно и многослойную стенки
28. Интенсификация теплопередачи за счет оребрения стенок

29. Конвективный теплообмен. Основные свойства теплоносителя
30. Уравнение конвективного теплообмена. Коэффициент теплоотдачи
31. Основные понятия теплового излучения
32. Законы излучения: Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгоффа, Ламберта
33. Типы теплообменных аппаратов и основы их расчета.

Темы лабораторных работ

1. Исследование изохорного процесса
2. Определение показателя политропы расширения воздуха
3. Определение теплоемкости воздуха
4. Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов
5. Определение коэффициента теплоотдачи
6. Определение коэффициента теплопередачи
7. Изучение степени черноты реального тела методом сравнения с эталоном

Перечень тем для выполнения СРС

1. Термодинамическая система
2. Параметры состояния газа
3. Уравнение состояния идеального газа (все формы)
4. Изображение термодинамических процессов в P-v и T-S координатах
5. Внутренняя энергия и работа расширения газа
6. Первый закон термодинамики
7. Теплоемкость газов
8. Энтальпия
9. Второй закон термодинамики
10. Прямой и обратный цикл Карно
11. Энтропия. Основные понятия
12. Термодинамические процессы при $V=\text{const}$, $P=\text{const}$, $T=\text{const}$, адиабатный
13. Теплопередача. Температурное поле. Градиент температуры
14. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
15. Теплопроводность через однослойную и многослойную плоскую стенку
16. Теплопроводность через одно и многослойную цилиндрическую стенку
17. Дифференциальные уравнения теплопроводности
18. Теплопередача через плоскую одно и многослойную стенки

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература

1. В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк, Теплотехника [Электронный ресурс] Учебное пособие Абрис. 2012 г.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200445.html>
2. В. И. Ляшков, Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс], Учебное пособие для ВУЗов Абрис, 2012 г.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200513.html>
3. Теплотехника: учебник для студ. Высш.учеб. заведений /М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин и др.; под ред. М.Г. Шатрова. – 2-е изд., испр. – Издательский центр «Академия», 2012. – 288 с. – (Сер. Бакалавриат). «Библиотех»
<http://vlsu.bibliotech.ru/>

б) Дополнительная

1. Рыжков С.В. "Основы теплообмена: Учеб. пособие по курсу "Теория теплообмена" [Электронный ресурс] / Рыжков С.В. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703829431.html>
2. В.М. Басуров, В.Ф.Гуськов.Теплотехника: Практикум/ Владим. гос. ун-т; сост.: Владимир, 2013. 72 с. (Электронная версия).
<http://e.lib.vlsu.ru/>

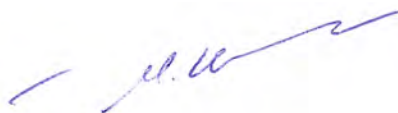
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения используются мультимедийные средства: наборы слайдов и кинофильмов, электронные версии курсов разработанные на кафедре тепловых двигателей и энергетических установок.

Для проведения лабораторных занятий используется специализированное лабораторное оборудование кафедры (ауд. 308-2).

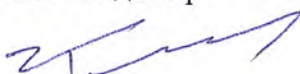
Рабочая программа по дисциплине «Теплотехника» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1470 от 14.12.2015 года, применительно к учебному плану направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень высшего образования бакалавриат).

Рабочую программу составил
доцент кафедры ТДиЭУ, к.т.н.



М.С. Игнатов

Рецензент (представитель работодателя)
главный специалист ООО «ЗИП «КТЗ» г. Владимир
д.т.н.

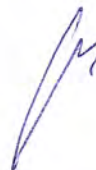


А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки»

Протокол № 18 от « 19 » января 2016 года

Заведующий кафедрой



В.Ф. Гуськов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

протокол № 18 от « 26 » 01 2016 года

Председатель комиссии



А.Г. Кириллов

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ»

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____