

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:02:40
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Чувашский государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)
 Кафедра Транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

Б1.О.19

Транспортная энергетика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
 Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 122

часов на контроль 4

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., А.С. Алатырев

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Транспортная энергетика" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911).
2. Учебный план: Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Алатырев А.С.

Заведующий выпускающей кафедрой Алатырев А.С.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	теоретическая и практическая подготовка по методам получения, преобразования, передачи и использования энергии на транспорте в такой степени, чтобы они могли принимать технически грамотные решения по выбору и эксплуатации энергетического оборудования, по достижению наибольшей эффективности производства и качества работ в транспортном комплексе в целях максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификации технологических процессов, контролю за соблюдением экологической безопасности транспортного процесса, использованием вторичных энергоресурсов, защиты окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Топливо и смазочные материалы
2.1.2	Техника транспорта, обслуживание и ремонт
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	
ОПК-5.1 Обладает знаниями принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-5.2 Осуществляет выбор необходимых технических решений, эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-5.3 Применяет на практике обоснованные технические решения, эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия дисциплины; основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и тепломассообмена; термодинамические процессы и циклы; основные свойства эксплуатационных материалов, применяемых в отрасли; принцип действия и устройства энергетических установок, мобильные энергетические средства, применяемые отрасли; основные способы энергосбережения; связь теплоэнергетических установок с проблемой защиты окружающей среды;
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках, применяемых в отрасли; проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии, мобильные энергетические средства, применяемые в отрасли; рассчитывать нагрузочные и скоростные режимы энергоустановок;
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	формулирования постановки задач, их решения, обобщения аналитических исследований и конкретизации выводов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Рабочие процессы двигателей							
Рабочий процесс ДВС /Лек/	4	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	4	0	Проблемная лекция. Опрос.
Рабочий процесс ДВС /Пр/	4	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	2	0	Учебная дискуссия. Опрос.
Рабочий процесс ДВС /Ср/	4	20	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Параметры рабочего тела /Лек/	4	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос

Параметры рабочего тела /Пр/	4	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	2	0	Учебная дискуссия. Опрос.
Параметры рабочего тела /Ср/	4	15	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Параметры отработавших газов /Ср/	4	15	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма /Ср/	4	15	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос, расчетно- графическая работа
Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях /Ср/	4	15	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Эффективные показатели работы двигателя /Ср/	4	12	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Раздел 2. Основы кинематики и динамики КШМ двигателей							
Основы кинематики КШМ двигателей /Лаб/	4	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	2	0	Круглый стол. Опрос.
Основы кинематики КШМ двигателей /Ср/	4	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Динамика КШМ двигателей /Лаб/	4	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	2	0	Круглый стол. Опрос, отчеты по лабораторным работам.
Динамика КШМ двигателей /Ср/	4	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя /Ср/	4	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Раздел 3. зачет							
/Зачёт/	4	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	Зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Необходимое условие получения работы с помощью тепловых машин.
2. Топливо как источник энергии.
3. Первый закон термодинамики.
4. Классификация топлив и эксплуатационные характеристики твердых, жидких и газообразных топлив.
5. Механизм горения углеводородных топлив.
6. Моторные топлива для поршневых ДВС и их эксплуатационные характеристики.
7. Энтальпия (тепловая функция).
8. Уравнение состояния идеальных газов.
9. Применение уравнения Клапейрона-Менделеева для определения параметров рабочего тела.
10. Первый закон термодинамики для идеальных процессов.
11. Термическое уравнение состояния идеальных газов (характеристическое уравнение).
12. Второй закон термодинамики для оценки совершенства циклов идеальных газов.
13. Закон Гей-Люссака, его применение для оценки тепловых машин
14. Рабочее тело и параметры его состояния.
15. Применение закона Бойля-Мариотта для оценки циклов тепловых машин.
16. Обратимые и необратимые процессы.
17. Что такое «Термодинамика», «Термодинамическая система».
18. Равновесные процессы изменения состояния термодинамической системы.
19. Характерные особенности двигателей с внешним подводом теплоты и внутреннего сгорания.

20.	В чем заключается физическая основа второго закона термодинамики.
21.	Газовое топливо для ДВС.
22.	Основные законы термодинамики.
23.	Уравнение теплового баланса.
24.	Основные понятия термодинамики.
25.	Дайте определение среднему индикаторному давлению, индикаторной мощности, индикаторному КПД.
26.	Классификация тепловых двигателей. В чем их отличие?
27.	Что такое изохорный, изобарный и изотермический процессы?
28.	Отличие действительных циклов четырехтактных двигателей от термодинамических.
29.	Определение термина «теплота сгорания», виды теплоты сгорания. Какие реакции имеют место при сгорании топлива.
30.	Что такое рабочее тело? Почему в тепловых машинах в качестве рабочего тела используются газы и пары?
31.	Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры состояния рабочего тела и уравнение состояния.
32.	Литровая мощность.
33.	Дизельные топлива и их эксплуатационные характеристики.
34.	Что называется характеристикой двигателя? Основные показатели работы двигателя.
35.	Бензины и их эксплуатационные характеристики.
36.	Основные показатели, определяющие рабочий режим двигателя. Эффективные показатели двигателей.
37.	Что такое скоростная характеристика двигателя? Виды скоростных характеристик.
38.	Воздействие токсичных выбросов на окружающую среду и человека.
39.	Регулировочные характеристики ДВС, для чего их используют?
40.	Определение термина «теплота», «работа». Объединенное уравнение 1го и 2го законов термодинамики для обратимых процессов.
41.	Энергетический баланс ДВС.
42.	Аналитическое выражение 2го закона термодинамики. Какие процессы горения получили распространение в транспортных двигателях.
43.	Классификация ДВС по способу реализации полезной работы цикла.
44.	Тепловая функция первого закона термодинамики.
45.	Эффективная мощность двигателя (развернутый вид формулы эффективной мощности).
46.	Первый закон термодинамики для закрытой термодинамической системы.
47.	Индикаторные показатели двигателей.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы для доклада:

1. Способы передачи энергии.
2. Теплоемкость различных ТД процессов.
3. Циклы Отто, Дизеля и Тринклера. Сравнение циклов.
4. Многоступенчатые компрессоры. Работа сжатия воздуха в многоступенчатых компрессорах. Определение мощности на привод многоступенчатого компрессора.
5. Циклы ГТУ, сравнение их с циклами ДВС.
6. Принципиальная схема паросиловой установки. Циклы Карно и Ренкина для водяного пара.
7. Циклы холодильных машин.
8. Теплоотдача на границе потока и стенки.
9. Теплоотдача при свободном движении жидкости.
10. Законы лучистого теплообмена. Излучение реальных тел. Теплообмен излучением.
11. Особенности теплопередачи через цилиндрическую и шаровую стенки.
12. Проблемы топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды.
13. Роль отечественной науки в разработке теории и конструкций силовых агрегатов.
14. Задачи и направления развития автомобильных двигателей в нашей стране.
15. Экологические показатели автомобильных двигателей: токсичность и дымность отработавших газов, акустические показатели двигателей.
16. Системный анализ влияния различных факторов на индикаторные показатели. Значения индикаторных показателей.
17. Литровая мощность двигателя. Анализ методов форсирования двигателей.
18. Типы КШМ, используемые в автомобильных двигателях.
19. Конструкционные и технологические мероприятия по увеличению ресурса поршня.
20. Система смазки современных и перспективных силовых агрегатов.
21. Система охлаждения современных и перспективных силовых агрегатов.
22. Системы газообмена современных и перспективных силовых агрегатов.
23. Экологические показатели современных и перспективных силовых агрегатов.
24. Системы снижения токсичности отработавших газов ДВС.
37. Акустические характеристики ДВС.
25. Альтернативные топлива для современных и перспективных силовых агрегатов (газовые топлива, спирты, эфиры, водород и др.).

26.Перспективы расширения применения микропроцессорного управления на автомобильных двигателях.

Тематика рефератов

- 1.Экологические показатели автомобильных двигателей: токсичность и дымность отработавших газов, акустические показатели двигателей.
- 2.Виды сгорания в поршневых силовых агрегатах
- 3.Объемное воспламенение. Задержка воспламенения распыленных жидких топлив. Понятие о диффузионном горении. Массовая скорость сгорания. Турбулентное горение Детонационное сгорание.
- 4.Образование расслоенных зарядов в двигателях с впрыскиванием бензина в цилиндр. Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах. Количественная и качественная неравномерность распределения смеси по цилиндрам.
5. Тепловой баланс двигателя.
- 6.Компоновочные схемы корпусов автомобильных двигателей.
- 7.Конструкционные и технологические мероприятия по увеличению ресурса поршня.
8. Система смазки современных и перспективных силовых агрегатов.
9. Система охлаждения современных и перспективных силовых агрегатов.
- 10.Системы газообмена современных и перспективных силовых агрегатов.
11. Газораспределительный механизм современных и перспективных силовых агрегатов
12. Системы питания современных и перспективных силовых агрегатов.
- 13.Системы наддува, их классификация и сравнительный анализ. Характеристики агрегатов наддува. Промежуточное охлаждение воздуха и его значение. Методы регулирования систем наддува.
14. Экологические показатели современных и перспективных силовых агрегатов.
- 15.Системы снижения токсичности отработавших газов ДВС.
- 16.Акустические характеристики ДВС.
17. Альтернативные топлива для современных и перспективных силовых агрегатов (газовые топлива, спирты, эфиры, водород и др.).
- 18.Перспективы расширения применения микропроцессорного управления на автомобильных двигателях.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Суркин В. И.	Основы теории и расчёта автотракторных двигателей: учебное пособие	СПб.: Лань, 2013	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Смирнов Ю. А., Муханов А. В.	Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	Электронный ресурс

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Силовые агрегаты
Э2	Двигатели внутреннего сгорания

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OC Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	KOMPAS-3D
6.3.1.4	Комплект программ AutoCAD
6.3.1.5	MapInfo
6.3.1.6	Visio 2016
6.3.1.7	Office 2007 Suites
6.3.1.8	GIMP
6.3.1.9	MozillaFirefox
6.3.1.10	MozillaThinderbird
6.3.1.11	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
0-204	КР	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор ASER P1273B, экран, ноутбук ASUS) и учебно-наглядные пособия, доска классная, столы (21 шт.), стулья ученические (42 шт.), кафедра-стойка лектора, стол преподавательский 1-тумбовый
0-103	КР	Учебная аудитория	Стенд-тренажер «Тепловой насос-1», стенд «Испытание компрессорной установки», стенд «Исследование коэффициента излучения твердого тела», стенд «Определение изобарной теплоемкости воздуха», стенд «Устройство для изучения процесса сушки», холодильник «ЗИЛ-Москва», комплект плакатов по термодинамике и теплотехнике, макеты паровой турбины, поршневого компрессора, роторно-вального компрессора, абсорбционного холодильника, диаграмма водяного пара Вукаловича-Новикова, доска классная, столы (10 шт.), стулья ученические (20 шт.)
0-109	КР	Учебная аудитория	Динамометр ДТ-3, работомер РБИ-5, доска классная, столы (9 шт.), стулья ученические (18 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание обучающихся на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Обучающиеся должны обладать навыками работы с учебной и справочной литературой и другими информационными источниками (сборниками трудов научно-практических конференций по направлению подготовки, материалами научных исследований, публикациями из технических журналов, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа обучающихся заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных, практических занятиях.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с перечнем вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие отсутствуют. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебной дисциплины вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания дисциплины невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого обучающийся должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____