

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перспективные силовые установки транспортных средств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)
Двигательные установки беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа		
Самостоятельная работа	136	136
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5EFA74004CB3B6964CABE14F43BD07D3
Владелец: Бобровский Александр Викторович
Действителен: с 02.09.2025 до 02.09.2026

Рабочую программу составил(и):

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «**31**» **августа 2029**г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний о конструкции, условиях и особенностях работы двигателей внутреннего сгорания, способах организации рабочих процессов, конструктивных схемах силовых установок транспортных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Дисциплины (модули)» (Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Конструирование энергетических машин и установок 2, Инженерная подготовка. Двигательные установки беспилотных мобильных систем 5.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Электрические двигательные установки 1, Электронные системы управления в беспилотных мобильных системах и комплексах 2.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-2.2. Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в энергетических установках и их компонентах.	Знать: - Принципы работы и условия эксплуатации энергетических установок АТС и их компонентов - Технические требования заказчика - Методики проведения эксплуатационных испытаний энергетических установок АТС и их компонентов - Системы управления инженерными данными
		Уметь: - Анализировать опыт эксплуатации аналогичных изделий - Анализировать результаты эксплуатационных испытаний при разработке эксплуатационно-технической документации на новые энергетические установки АТС и
Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения

		их компоненты] Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными
		Владеть:] Подготовка материалов для разработки эксплуатационно-технической документации на энергетические установки АТС и их компоненты
		] Формирование и редактирование текстовой и графической части эксплуатационно-технической документации на АТС и их компоненты] Оформление эксплуатационно-технической документации на АТС и их компоненты

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек	Совершенствование двигателей с принудительным зажиганием: технологии высокоэффективных двигателей и повышение их эффективности на уровне систем и механизмов (непосредственный впрыск топлива, переменная степень сжатия и рабочий объем, гибкие системы управления фазами газораспределения и подъема клапана, улучшение конструкции камеры сгорания, снижение механических потерь на трение, применение систем наддува и т.п.). Обедненное (сильнозабалластированное) сгорание. Повышение энергии искрового разряда.	4	1	0	2	Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34			Зачёт
Модуль 2	Лек	Совершенствование двигателей с воспламенением от сжатия: технологии высокоэффективных двигателей и повышение их эффективности на уровне систем и механизмов (улучшение конструкции камеры сгорания, улучшение температурного режима, снижение механических потерь на трение, применение систем регулируемого наддува и т.п.) Гибридные рабочие процессы с воспламенением заряда от сжатия.	4	1	0		Зачёт

		Стратегии низкотемпературного сгорания: воспламенение от сжатия однородного заряда, воспламенение от сжатия с предварительно смешанным зарядом и воспламенение от сжатия с регулируемой реактивностью.					
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34			Зачёт
Модуль 3	Лек	Модифицирование рабочего процесса и цикла ДВС. Стратегии многорежимного сгорания в ПДВС. Направления и методы модифицирования рабочего цикла двигателя	4	1	0	7	Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34			Зачёт
Модуль 4	Лек	Повышение эффективности тепловых двигателей за счет дополнительного использования энергии отработавших газов. Использование органического цикла Ренкина. Применение термоэлектрических генераторов, силовых турбин и электродвигателей в турбокомпрессорах.	4	1	0	3	Зачёт

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34			Зачёт
	ПА	Промежуточная аттестация. Зачет.	4	0,25	100		Тест в ОТ
	Контроль		4	3,75			
Итого:				144	200		

Схема расчета итогового балла: $\langle (Сумма + T_{cp})/2 \rangle$ – сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

5. Образовательные технологии

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а также общими и частными мотивациями. При реализации данной учебной дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения. Данная организация учебного процесса основана на лекционно-семинарско-зачетной форме обучения. Методы обучения –наглядные, словесные, практические.
- технология обучения в сотрудничестве – организация учебного процесса, основанного на принципах сотрудничества во временных командах или малых группах, с целью получения качественного образовательного результата. Метод обучения – работа в паре – выполнение лабораторной или практической работы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации преподавателям:

1. При проведении лекций рекомендуется четко сформулировать цели изучаемого раздела, пункта и данного занятия.
2. Целесообразно рассматриваемый материал пояснять на элементарных примерах, в том числе из изучавшихся ранее курсов.
3. Полезно в процессе лекционного занятия по рассматриваемой теме довести до студентов её практическое значение для современного состояния в области профессиональной деятельности.
4. Проведение лабораторных и практических занятий организовывать по принципу группового изучения и выполнения при консультации преподавателя в случае затруднения студентов при обсуждении в группе.

Методические указания студентам.

1. Самостоятельную работу следует выполнять непосредственно после заслушивания материала во время лекционных занятий.
2. Во время проведения лабораторных и практических занятий необходимо уяснить вопросы на самостоятельную проработку материала.
3. Подготовку к итоговой аттестации (зачету) необходимо проводить путем прочтения изучаемого раздела и затем письменного его изложения (по памяти) до достижения полного понимания и отображения в виде ответа на изучаемый вопрос.
4. Посещать лекционные занятия и аккуратно вести конспекты.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-3.1	Отчет по лабораторной работе №1-8 Отчет по практической работе №1-8 Тестовые задания №1-500 Вопросы к зачету №1-58

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.8. Тестирование в отделе тестирования ТГУ

Краткое описание и регламент выполнения

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Перспективные силовые установки транспортных средств	500	А.Н. Афанасьев

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Перспективные силовые установки транспортных средств	45	Перспективные силовые установки транспортных средств	500	60

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____ 4 _____

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
1.	Силы, действующие в КШМ
2.	Устройство и работа поршневой группы
3.	Устройство и работа коленчатых валов и шатунов
4.	Классификация газораспределительных механизмов ДВС. Основные конструктивные схемы
5.	Устройство и работа систем смазки. Состав, требования к маслам и фильтрации. Техническое обслуживание
6.	Устройство и работа систем охлаждения. Конструкция узлов и деталей
7.	Системы питания двигателей
8.	Двигатели, работающие на газе. Преимущества и недостатки. Виды газового топлива. Топливные системы газовых двигателей
9.	Устройство и работа роторно-поршневого двигателя. Особенности конструкции. Преимущества и недостатки
10.	Двигатель Стирлинга. КПД. Конструктивные особенности. Рабочий цикл
11.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Аткинсона.
12.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Миллера.
13.	Бескрейповые поршневые двигатели.
14.	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания
15.	Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания
16.	Составляющие механических потерь: потери на трение, их распределение по основным узлам двигателя. Механический КПД, влияние его на величину режима работы, а также технического состояния двигателя
17.	Эффективные показатели рабочего цикла ДВС
18.	Система питания дизельных ДВС. Камеры сгорания. Смесеобразования в дизельных ДВС
19.	Индикаторные показатели рабочего цикла ДВС
20.	Перспективы развития конструкции автомобильных и тракторных ДВС. Способы повышения мощности и экономичности ДВС
21.	Термоэлектрический генератор
22.	Улучшение экологических и эффективных показателей дизеля применением альтернативных процессов сгорания
23.	Снижение выбросов вредных веществ дизельного двигателя применением систем очистки отработавших газов
24.	Основные направления совершенствования двигателей с принудительным зажиганием
25.	Улучшение экологических и эффективных показателей бензинового двигателя применением альтернативных процессов сгорания
26.	Бензиновые двигатели с непосредственным впрыскиванием топлива и расслоением заряда
27.	Направления по созданию бензиновых двигателей с бездрессельным регулированием мощности
28.	Конструктивные решения по созданию высокоэффективных бензиновых двигателей с изменяющейся степенью сжатия
29.	Основные направления совершенствования двигателей с воспламенением от сжатия

30.	Основные направления совершенствования дизельных двигателей
31.	Уменьшение потерь теплоты в систему охлаждения (адиабатизация) дизельного двигателя
32.	Современные системы наддува
33.	Уменьшение токсичности и дымности дизельного двигателя
34.	Уменьшение токсичности и дымности бензинового двигателя
35.	Методы снижения жесткости работы дизельного двигателя
36.	Основные направления повышения эффективности агрегатов наддува
37.	Особенности организации турбонаддува в бензиновых двигателях
38.	Системы регулирования турбокомпрессоров
39.	Основные требования, предъявляемые к топливной системе дизелей
40.	Принципиальная схема гидроаккумуляторной системы топливоподачи Common-Rail
41.	Улучшение работы энергетической установки совершенствованием систем управления и бортовой диагностики
42.	Особенности использования альтернативных видов топлива в перспективных энергетических установка
43.	Модифицирование рабочего процесса и цикла ДВС.
44.	Направления и методы модифицирования рабочего цикла двигателя
45.	Стратегии низкотемпературного сгорания: воспламенение от сжатия однородного заряда
46.	Стратегии низкотемпературного сгорания: воспламенение от сжатия с предварительно смешанным зарядом
47.	Стратегии низкотемпературного сгорания: воспламенение от сжатия с регулируемой реактивностью
48.	Основные причины расширения использования альтернативных топлив
49.	Перспективы использования роторно-поршневого двигателя
50.	Направления работ по совершенствованию двигателя Стирлинга
51.	Разновидности низкотемпературного сгорания
52.	Пятитактный цикл на базе 4-х цилиндрового двигателя. Особенности конструкции, преимущества и недостатки
53.	Рабочий цикл двигателя Z-engine
54.	Совершенствование поршневых ДВС применением изменяемой степени сжатия
55.	Рабочий процесс Spark-Assisted Compression Ignition, SACI
56.	Стратегии многорежимного сгорания в ПДВС.
57.	Стратегия Dual-fuel сгорания в ПДВС
58.	Современные стратегии организации предкамерного сгорания в бензиновых двигателях

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	студент набрал 55 и более баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале
		«не зачтено»	студент набрал 54 балла и менее по накопительному рейтингу на образовательном портале

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.]	Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели	учебное пособие	2023	ЭБС "Лань"
2	О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский	Электронные системы управления автотракторных двигателей	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	О. Е. Андрусенко, С. Е. Андрусенко, С. О.	История создания двигателя внутреннего сгорания : вечный двигатель	учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Барышников, Ю. И. Матвеев				
2	О. Е. Андрусенко, С. Е. Андрусенко, С. О. Барышников, Ю. И. Матвеев	История создания двигателя внутреннего сгорания: поиск универсального двигателя	учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
3	Баширов, Р. М.	Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета	Учебник	2022	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- [-] WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
-] Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
-] Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
-] SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Антиплагиат	985/2016 от 06.10.2016
4	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Б-208. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), стул, ДВС Д-30-37, настенные плакаты, ДВС В-2, ДВС ЗиЛ 130, ДВС АЗЛК412, ДВС ВА31111, блок картер в сборе РПД, наглядное пособие "Шатуны", газотурбинный двигатель, редуктор ГТД, электрический стенд "Система охлаждения", электрический стенд "Система смазки", РПД, ДВС ВА3 2108, наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
2	Б-209. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.
3	Б-212. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы ученические, доска аудиторная, стол преподавательский, стулья ученические, сканер, шкаф книжный, ПК, доска аудиторная (меловая)
4	Б-214. Лаборатория "Газовая динамика"	стеллаж с наглядными пособиями, стеллаж с лабораторными пособиями, вакуумный привод, столы ученические двухместные (моноблоки), доска аудиторная, турбокомпрессор, вакуумная заслонка, вакуумметр, наглядные пособия, стол преподавательский, стул преподавательский.
5	Б-104. Учебно-моторный бокс	Столы ученические, стулья ученические, частотметр электроносчетный ЧЗ-34А, вольтметр универсальный В7-21, электронный тахометр ТЦ-3, топливный расходомер, весы, двигатель бензиновый ВА3-2114, тормозная установка MEZ Vsetin, ресивер., лавка мягкая., шкаф металлический., двигатель дизельный Д-37Б., индикатор МАИ-2А., манометровый стенд., манометр жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ
6	Помещение для самостоятельной работы	Столы ученические, стулья

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	студентов (Г-401)	ученические, ПК с выходом в сеть Интернет