

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

Б1.В.ДВ.02.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные источники энергии силовых установок

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Двигательные установки беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

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	4,25	4,25
Самостоятельная работа	136	136
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

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 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

1. Цель освоения дисциплины

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

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: Инженерная подготовка. Двигательные установки беспилотных мобильных систем 5, Инженерная подготовка. Двигательные установки беспилотных мобильных систем 6.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Исполнительные механизмы систем управления силовыми установками, Электрические двигательные установки 1.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-3.1. Разрабатывает материалы (разделы) для технико-экономических обоснований выбора вариантов конструкции энергетических установок и их компонентов.	Знать: - Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями - Особенности производственных технологий организации - Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов - Технико-экономические показатели проектирования аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
		Уметь: Систематизировать инженерные данные с учетом технических
Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения

		требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам ▢ Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые энергетические установки АТС и их компоненты ▢ Анализировать технологические возможности организации при разработке энергетических установок АТС и их компонентов Владеть: ▢ Анализ условий эксплуатации проектируемых конструкций энергетических установок АТС и их компонентов ▢ Проведение сравнительного анализа технических характеристик аналогов энергетических установок АТС и их компонентов ▢ Подготовка исходных данных для проведения технико-экономического обоснования выбора вариантов конструкций энергетических установок АТС и их компонентов
--	--	--

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	Развитие технологий автомобильных двигателей. Бензиновые автомобильные двигатели с непосредственным впрыском топлива в цилиндр.	4	1	-		Зачёт
	Лек	Бензиновые автомобильные двигатели с агрегатным наддувом. Общая оптимизация работы двигателя.	4	1	-		Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34	-		Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34	-		Зачёт
Модуль 2	Лек	Основные альтернативные газовые топлива и их свойства. Использование газообразного топлива в двигателях внутреннего сгорания.	4	1	-		Зачёт
	Лек	Прямой впрыск водорода. Непосредственный впрыск природного газа. Комбинированное сжигание жидкого и газообразного топлива. Альтернативные топлива для двигателей с гомогенным зарядом и воспламенением от сжатия (HCCI)	4	1			Зачёт
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	4	34	-		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
Модуль 1-2	ПА	Промежуточная аттестация. Зачет.	4	0,25	-		Зачёт
	Контроль		4	3,75			
Итого:				144	-		

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 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 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 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 №1-6 Отчет по практической работе №1-10 Вопросы к зачету №1-60

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

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.	Четырехтактный цикл. Индикаторная диаграмма и рабочие процессы
2.	Двухтактный цикл. Индикаторная диаграмма и рабочие процессы
3.	Общее устройство двигателя, цилиндры, головка блока, картер. Особенности компоновки и конструкции
4.	Силы, действующие в КШМ
5.	Устройство и работа поршневой группы
6.	Устройство и работа коленчатых валов и шатунов
7.	Классификация газораспределительных механизмов ДВС. Основные конструктивные схемы
8.	Устройство и работа систем смазки. Состав, требования к маслам и фильтрации. Техническое обслуживание
9.	Основы теории карбюризации. Движение воздуха через карбюратор и истечение топлива.
10.	Устройство и работа систем охлаждения. Конструкция узлов и деталей
11.	Системы питания двигателей
12.	Двигатели, работающие на газе. Преимущества и недостатки. Виды газового топлива. Топливные системы газовых двигателей
13.	Устройство и работа газотурбинных двигателей. Преимущества и недостатки
14.	Устройство и работа роторно-поршневого двигателя. Особенности конструкции. Преимущества и недостатки
15.	Двигатель Стирлинга. КПД. Конструктивные особенности. Рабочий цикл
16.	Способы привода распределительного вала. Условия работы. Преимущества и недостатки. Требования. Классификация
17.	Влияние параметров двигателя (средняя скорость поршня, число цилиндров, среднее индикаторное давление и т.д.) на конструкцию ДВС
18.	Конструкции поршней дизельных ДВС. Особенности конструкции, материалы, требования к поршням
19.	Конструкции поршней бензиновых ДВС. Особенности конструкции, материалы, требования к поршням
20.	Требования, предъявляемые к поршневым кольцам

21.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Атkinsona.
22.	Рабочие циклы поршневых двигателей для гибридных силовых установок. Цикл Миллера.
23.	Бескрейповые поршневые двигатели.
24.	Последовательная схема гибридной силовой установки. Структурная схема привода.
25.	Параллельная схема гибридной силовой установки. Структурная схема привода.
26.	Последовательно-параллельная схема гибридной силовой установки.
27.	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания
28.	Назначение, структура и основные элементы тягового электропривода. Классификация тяговых электроприводов. Схемы различных типов гибридных силовых установок
29.	Конструкция гибридной силовой установки легкового автомобиля
30.	Перспективы применения гибридных силовых установок на транспорте
31.	Индикаторные показатели рабочего цикла ДВС
32.	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
33.	Эффективные показатели рабочего цикла ДВС
34.	Литровая и габаритная мощность двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя
35.	Требования к карбюраторам. Элементарный карбюратор.
36.	Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания
37.	Рабочее тело перед сгоранием. Свежий заряд. Горючая и рабочая смеси. Коэффициент остаточных газов.
38.	Рабочий цикл ДВС. Основные понятия и определения. Внутреннее и внешнее смесеобразования
39.	Термохимия процесса сгорания. Коэффициент избытка воздуха. Коэффициент использования тепла
40.	Система питания дизельных ДВС. Камеры сгорания. Смесеобразования в дизельных ДВС
41.	Основные приборы системы питания дизельных ДВС. ТНВД, форсунки.
42.	Система зажигания.
43.	Классификация, условия работы, материалы и требования, предъявляемые к шатунам
44.	Преимущества и недостатки дезаксиального КШМ
45.	Элементы поршня. Условия работы и напряжения, действующие на различные элементы поршня
46.	Система пуска ДВС. Мощность пускового устройства.
47.	Классификация бортовых накопителей энергии транспортных средств.
48.	Общее устройство и принцип работы кислотных аккумуляторов.
49.	Характеристика энергетических показателей топливных элементов и электромеханических аккумуляторов.
50.	Перспективы развития конструкции автомобильных и тракторных ДВС. Способы повышения мощности и экономичности ДВС
51.	Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями
52.	Особенности производственных технологий организации
53.	Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов

54.	Технико-экономические показатели проектирования аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
55.	Систематизация инженерных данных с учетом технических требований к энергетическим установкам АТС и их компонентам
56.	Предварительная оценка технико-экономических показателей на проектируемые энергетических установок АТС и их компоненты
57.	Анализ технологических возможности организации при разработке энергетических установок АТС и их компонентов
58.	Анализ условий эксплуатации проектируемых конструкций энергетических установок АТС и их компонентов
59.	Проведение сравнительного анализа технических характеристик аналогов энергетических установок АТС и их компонентов
60.	Подготовка исходных данных для проведения технико-экономического обоснования
	выбора вариантов конструкций энергетических установок АТС и их компонентов

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет (устно)	«зачтено»	Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.
		«не зачтено»	Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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	Крюков К. С.	Теория и конструкция силовых установок	учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
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	А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.].	Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели	учебное пособие	2023	ЭБС "Лань"
4	К. В. Костин, А. Н. Галкин, С. Л. Брикса [и др.].	Конструкция военных колесных машин: Автомобили Урал-4320-10, Урал-4320-31	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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	А. М. Дружинин	Модернизация двигателей внутреннего сгорания: Цилиндропоршневая группа	учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		нового поколения			
2	Лежнев Л.Ю., Хрипач Н.А., Шустров Ф.А., Папкин Б.А., Петриченко Д.А., Иванов Д.А., Татарников А.П., Коротков В.С., Неверов В.А.	Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом	учебник	2017	ЭБС «Лань»
3	Павлов Д. А., Смоленский В. В.	Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания: Раздел "Расчет элементов конструирования ДВС". Определение теплонапряженности поршня и граничных условий теплообмена на поверхности отдельных элементов поршня	учебное пособие	2016	20
4	Павлов Д. А., Смоленский В. В.	Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания: раздел "Кинематика и динамика ДВС"	учебное пособие	2016	20
5	Смоленский В. В., Дзюбан А. М., Смоленская Н. М.	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобильных ДВС	учебное пособие	2017	20

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.	Столбы 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