

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

ФТД.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация в энергетическом машиностроении

(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: 23Е

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	Зачет с оценкой	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа		
Самостоятельная работа	64	64
Контроль	3,75	3,75
Итого	72	72

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 2031 г

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучить основы инновационного мышления, организацию и подходы к инженерному творчеству, научиться основам проектирования и конструирования деталей и изделий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Факультативные дисциплины».

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: Электронные системы управления в беспилотных мобильных системах и комплексах 2, Электрические приводы и вспомогательные силовые установки транспортных средств.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.2. Выполняет расчеты основных показателей термодинамических циклов и проводит анализ их эффективности	Знать: – методические основы автоматизации расчетов основных показателей термодинамических циклов.
		Уметь: – использовать физико-математический аппарат для автоматизации расчетов основных показателей термодинамических циклов;
		Владеть: – методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в термодинамике и тепломассообмене
	ОПК-4.6. Проводит исследования и расчет процессов тепломассообмена в соответствии с заданной методикой.	Знать: – законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы для автоматизации расчетов. Уметь: – проводит исследования и расчет процессов тепломассообмена в соответствии с заданной методикой

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: – методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования для исследования и расчета процессов тепломассообмена с использованием средств автоматизации
ОПК-5. Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.2 Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации.	Знать: – основные законы графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации.
		Уметь: – выполнять графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации
		Владеть: – навыками выполнения графических изображений в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации.

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	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Основные определения и понятия. Проектирование и конструирование как способы создания новых технических объектов. Изучение нормативной документации. Порядок разработки новой техники, его стадии и этапы.	4	1	—	—	Зачет
	Лек	Основные сведения о современных подходах к проектированию сложных технических систем.	4	1	—	—	Зачет
	Лек	Классическое и автоматизированное проектирование. Особенности, определения, значение в настоящее время. Сведения о математическом моделировании ДВС, их методическое и программное обеспечение Теоретические и эмпирические модели и их применение.	4	1	—	—	Зачет
	Лек	Методические основы автоматизации расчетов основных показателей термодинамических циклов. Законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы для автоматизации расчетов.	4	1	—	—	Зачет

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	64	–	–	Зачет
	ПА	Промежуточная аттестация	4	0,25	–	–	Зачет
	Контроль		4	3,75			
Итого:				72			

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 изучении дисциплины «Автоматизация в энергетическом машиностроении» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- 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 практических работ.
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в практических работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине «Автоматизация в энергетическом машиностроении» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций и практических занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, выполнение практических заданий в соответствии с направлением бакалаврской работы.

Рекомендации преподавателю.

1. Сопровождать лекционный материал простыми конкретными примерами, и т.д.
2. При проведении практических и лабораторных работ пояснять цель, задачи работы и предоставлять студентам возможность формулировать вопросы по существу работы не вдаваясь в конкретную последовательность действий по достижению необходимого результата.

Рекомендации студентам.

1. Посещать и конспектировать лекции.
2. Не пропускать практические занятия, стараться работать самостоятельно и в группе, обращаясь к преподавателю в случае не нахождения группой нужного решения того или иного вопроса.
3. Всегда проверять получаемые результаты на отсутствие грубых ошибок путем сравнения с известными фундаментальными законами и литературными данными и здравым смыслом.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ОПК 4.2	Вопросы к зачету №1-15 Практические работы №1-2
4	ОПК 4.6	Вопросы к зачету №16-30 Практические работы №3-4
4	ОПК 5.2	Вопросы к зачету №31-40 Практические работы №5-8

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 с оценкой (устно)
1	Проектирование (энергетических машин). Определения, виды.
2	Автоматизированное и традиционное проектирование. Их особенности, применение.
3	Особенности проектирования энергетических тепловых машин на современном этапе.
4	Последовательность, стадии и этапы разработки (создания) новой техники (ГОСТ 2.103-68; 19.201-78; 15.001-89).
5	Исходные требования и техническое задание. Примерное содержание, разработчик, исполнитель.
6	Работы, выполняемые на этапе эскизного проектирования ДВС.
7	Работы, выполняемые на этапе технического проектирования ДВС.
8	Понятие и определение термина «доводка» ДВС. Ее необходимость и значение в процессе разработки тепловых двигателей и установок.
9	Испытания и доводка ДВС. Определение и особенности (в соответствии с ГОСТ 16504).
10	Задачи доводки двигателей и современные методы её реализации (использование моделирования и экспериментальный).
11	Оформление результатов научной работы (ГОСТ 7.32-2004). Содержание технического отчета.
12	Математическое моделирование и модели при проектировании и доводке ДВС. Общие сведения и определения.
13	Теоретические (аналитические) математические модели и их применение при проектировании ДВС. Их свойства и особенности. Примеры.
14	Эмпирическое моделирование. Основные понятия и методы. Метод наименьших квадратов и его применение.
15	Эмпирическое математическое моделирование. Определение, сведения о методах сплайнаппроксимации и аппроксимации по П.Л. Чебышеву и их применение.
16	Характеристики ДВС, определение, классификация и значение в процессе разработки и доводки ДВС.
17	Внешняя скоростная и частичные характеристики ДВС. Назначение и последовательность снятия, обработки и представление результатов.
18	Характеристики механических потерь и холостого хода. Последовательность снятия, обработки и представление результатов.
19	Нагрузочная характеристика. Назначение, последовательность снятия, обработки и представление результатов.
20	Регулировочные характеристики по составу смеси. Виды, значение, последовательность снятия, обработки и представление результатов.
21	Регулировочные характеристики по углу опережения зажигания. Назначение, последовательность снятия, обработки и представление результатов
22	Многопараметровые (универсальные) характеристики. Назначение, расчетные соотношения и общее представление.
23	Регрессионный анализ и его применение при испытаниях и доводке ДВС. Определение, общие сведения и свойства.

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой (устно)
24	Последовательность проведения регрессионного анализа. Предварительная обработка и её состав.
25	Последовательность проведения регрессионного анализа. Проверка однородности дисперсий. Цель и техника проверки.
26	Регрессионный анализ. Проведение процедуры аппроксимации достоверных данных МНК (смысл и краткая характеристика МНК). Выбор и требования к аппроксимирующей функции.
27	Регрессионный анализ. Проверка адекватности уравнения МНК при регрессионном анализе. Смысл проверки и графическое пояснение. Дисперсии адекватности и воспроизводимости.
28	Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов МНК уравнения и его погрешность. Запись и представление уравнения регрессии.
29	Особенности применение метода математического планирования эксперимента при доводке ДВС. Общие представления, преимущества и недостатки.
30	Перспективные методы и способы повышения мощностных, экономических и токсических показателей поршневых ДВС.
31	Порядок разработки новой техники, его стадии и этапы
32	Классическое и автоматизированное проектирование
33	Сведения о математическом моделировании ДВС, их методическое и программное обеспечение
34	Теоретические и эмпирические модели и их применение.
35	Доводка как вид исследовательских испытаний (по ГОСТ 16504), её место и значение в жизненном цикле ДВС.
36	Характеристики ДВС как основной метод экспериментальной доводки ДВС.
37	Классификация характеристик: скоростные, нагрузочные, регулировочные, многопараметровые (универсальные) и методики их получения и обработки.
38	Применение современных методов моделирования для проектирования и доводки ДВС
39	Перспективы и способы дальнейшего совершенствования поршневых ДВС
40	Перспективы применение новых схем, альтернативных топлив, новых систем управления рабочим процессом, новых материалов, технологий и т.д.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	зачету с оценкой (устно)	«отлично»	Получены полные и развернутые ответы на вопросы в билете и дополнительные вопросы
		«хорошо»	Получены полные и развернутые ответы на вопросы в билете, но имелись некоторые неточности при ответе на дополнительные вопросы
		«удовлетворительно»	Получены частичные ответы на вопросы в билете и имелись некоторые неточности при ответе на дополнительные вопросы
		«неудовлетворительно»	Полученные ответы на вопросы в билете имели многочисленные неточности и при ответе на дополнительные вопросы возникли серьезные затруднения

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	О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский	Электронные системы управления автотракторных двигателей	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
2	В. В. Вербицкий, В. М. Погосян, О. Н. Соколенко	Гидро- и пневмопривод в конструкции тракторов и автомобилей	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	М. Ю. Карелина, И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко [и др.] ; под ред. С. И. Головина	Электронные системы управления работой дизельных двигателей	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	А. В. Александров, С. В. Алексахин, И. А. Долгов [и др.]	Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания	Учебник	2021	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	Суркин В. И.	Основы теории и расчета автотракторных двигателей	учебное пособие	2020	5
2	Наумов С. А.	Методика выполнения теплового и динамического расчетов двигателей	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
3	Косова Е. Н. [и др.]	Компьютерные технологии в научных исследованиях	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"

4	Баландина Н. В.	Основы экспериментальных исследований	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
5	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка	Учебно-практическое пособие	2018	2

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.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018–. – Режим доступа: sciencedirect.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,

№ 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
		наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС
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.	Столбы 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	Столбы ученические, стулья ученические, частотметр электроносчетный ЧЗ-34А, вольтметр универсальный В7-21, электронный тахометр ТЦ-3, топливный расходомер, весы, двигатель бензиновый ВАЗ-2114, тормозная установка MEZ Vsetin, ресивер., лавка мягкая., шкаф металлический., двигатель дизельный Д-37Б., индикатор МАИ-2А., манометровый станд., манометр

№ 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
		жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ
6	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет