

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/ Т.Р. Змызгова /

«*сентябрь*» 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МЕХАТРОНИКА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

образовательной программы высшего образования –
программ бакалавриата

**23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов**

Направленность:

Автомобильное хозяйство и автосервис

Форма обучения: заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Мехатроника на автомобильном транспорте» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата:

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобильное хозяйство и автосервис), утвержденным:
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автомобильный транспорт» «16» сентября 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил

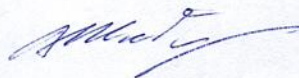
доцент



А.В. Савельев

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Автомобильный транспорт»



В.Н. Шабуров

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности



С.Н. Синицын

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	4	4
в том числе:		
Лекции	2	2
Практические работы	2	2
Самостоятельная работа, всего часов	140	140
в том числе:		
Подготовка контрольной работы	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	104	104
Подготовка к зачету	18	18
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Мехатроника на автомобильном транспорте» относится к обязательной части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Физика.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы и последующей работы по направлению подготовки.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- знать естественные науки, математику и информатику в объеме, определённом учебным планом образовательной программы;
- уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;
- владеть частично навыками идентификации, формулирования и решения технических и технологических задач;
- освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: ОПК-1 (способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности).

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Мехатроника на автомобильном транспорте» является получение студентами знаний, навыков и умений по вопросам конструкции и эксплуатации современных электронных систем автомобиля и его электрооборудования.

Задачей освоения дисциплины является изучение принципов функционирования электрооборудования и электронных систем современных автомобилей; изучение особенностей построения микропроцессорных систем автомобилей; получение навыков по базовым методам диагностирования электронных и микропроцессорных систем автомобилей; освоение основных методов применения диагностического оборудования для оценки технического состояния электронных и микропроцессорных систем автомобилей.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины у обучающихся по направлению 23.03.03:

- способность принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать принципы функционирования современного электрооборудования автомобилей и электронных систем управления;

- Знать особенности построения микропроцессорных систем автомобилей;

- Уметь выбирать и применять диагностическое оборудование для оценки технического состояния электрооборудования, электронных и микропроцессорных систем современных автомобилей;

- Владеть навыками использования базовых методов диагностирования современных электронных и микропроцессорных систем автомобилей.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические занятия
1	Введение. Основные понятия и определения. Компоненты мехатронных систем.	2	-
2	Микропроцессорные системы управления двигателем	-	2
Всего:		2	2

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Компоненты мехатронных систем.

История применения электроники в автомобиле. Современное состояние автомобильной электроники. Основные понятия и определения. Краткая характеристика источников электрической энергии на автомобиле, систем управления электроснабжением, систем пуска автомобильных двигателей, микропроцессорных систем управления двигателем, автомобильных информационных и вспомогательных систем. Общие сведения о диагностировании электронных и микропроцессорных систем автомобилей

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического или темы семинарского занятия	Норматив времени, час.
2	Электронные и микропроцессорные системы управления двигателем	Системы управления зажиганием в двигателях с искровым зажиганием (ДсИЗ). Принципы построения, алгоритм функционирования системы управления подачей топлива в ДсИЗ и дизеле.	2
Всего:			2

4.4 Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения

Для оценки качества усвоения курса студент заочной формы обучения выполняет контрольную работу, которая представляется для проверки преподавателю. В соответствии со своим вариантом студент дает подробные ответы на два вопроса, связанные с электрическими, электронными и микропроцессорными системами автомобилей. Работу желательно иллюстрировать схемами, рисунками, таблицами. В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

Зачет по курсу принимается в 4 семестре только после выполнения контрольной работы и получения от преподавателя положительной рецензии.

Для выполнения контрольной работы нужно выбрать вариант задания. Выбор производится по двум последним цифрам номера зачетной книжки. Номер варианта находится на пересечении вертикали (последняя цифра номера зачетной книжки) и горизонтали (предпоследняя цифра).

Таблица – Выбор варианта задания

Пред- последняя	Последняя									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	Номер варианта задания									
1, 2, 3, 4, 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6, 7, 8, 9, 0	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Контрольную работу рекомендуется выполнять на листах формата А4, объем в среднем составляет 10-15 листов.

Варианты

Вариант 1

- 1 Конструкция аккумуляторных батарей, их маркировка.
- 2 Стартеры. Конструкция и принцип действия.

Вариант 2

1 Микропроцессорные системы управления: причины появления микропроцессорных систем управления автомобилями. Признаки, характеризующие данные системы.

2 Стандарты бортовых систем диагностирования OBD-I, OBD-II и EOBD: назначение, основные требования стандартов к бортовым системам диагностирования, мониторинг в бортовых системах диагностирования OBD-II, структура и типы кодов ошибок по стандарту OBD-II.

Вариант 3

1 Электронные и микропроцессорные системы управления электропитанием и пуска ДВС.

2 Система рециркуляции отработавших газов (EGR): виды, архитектура, алгоритм функционирования. Электронные элементы системы: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

Вариант 4

1 Элементы системы энергоснабжения (генератор, регуляторы напряжения, преобразователи напряжения, стабилизаторы, коммутаторы нагрузки): принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

2 Методы проверки и ремонт стартеров.

Вариант 5

1 Мониторинг в бортовых системах диагностирования OBD-II, структура и типы кодов ошибок по стандарту OBD-II.

2 Методы и средства диагностирования, ремонта и технического обслуживания системы зажигания в двигателях с искровым зажиганием.

Вариант 6

1 Электронные и микропроцессорные системы управления системой зажигания в двигателях с искровым зажиганием.

2 Мультиплексная проводка: принципы построения, ее компоненты, достоинства и недостатки.

Вариант 7

1 Электронные компоненты системы зажигания: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

2 Процессы разряда и заряда аккумуляторной батареи. Способы зарядки аккумуляторных батарей.

Вариант 8

1 Электронные и микропроцессорные системы управления питанием топливом в двигателях с искровым зажиганием: виды, архитектура, алгоритм функционирования систем.

2 Способы считывания диагностической информации бортовых систем диагностирования, применяемое оборудование, технология работы со сканером (на примере системы управления двигателем).

Вариант 9

1 Электронные компоненты микропроцессорных систем управления бензинового двигателя: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

2 Система управления распределенного впрыска топлива: архитектура, алгоритм функционирования.

Вариант 10

1 Автомобильные генераторы переменного тока (контактные). Устройство и принцип действия.

2 Стандарты бортовых систем диагностирования OBD-I, OBD-II и EOBD: назначение, основные требования стандартов к бортовым системам диагностирования.

Вариант 11

1 Электронные и микропроцессорные системы управления подачи топлива в дизеле.

2 Коммутационная аппаратура (реле, предохранители, разъемы, проводка).

Вариант 12

1 Микропроцессорные системы управления двигателем (МСУД) с искровым зажиганием: назначение, классификация, структура систем и основы функционирования.

2 Мониторинг в бортовых системах диагностирования OBD-II, структура и типы кодов ошибок по стандарту OBD-II.

Вариант 13

1 Свечи зажигания: устройство, характеристика, маркировка, методика проверки.

2 Автомобильные сигнализации.

Вариант 14

1 Навигационные системы на автомобильном транспорте: назначение, классификация, понятие автомобильных систем навигации, состав систем и основы функционирования.

2 Оборудование для диагностирования, и технического обслуживания микропроцессорных систем управления двигателя (Сканеры и мотор-тестеры): виды, особенности применения, характеристики.

Вариант 15

1 Интегральные регуляторы напряжения: конструкция, методы проверки.

2 Стандарты бортовых систем диагностирования OBD-I, OBD-II и EOBD: назначение, основные требования стандартов к бортовым системам диагностирования.

Вариант 16

1 Система управления фазами газораспределения: виды, архитектура,

алгоритм функционирования. Электронные элементы системы: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

2 Методы проверки и ремонт генераторов напряжения.

Вариант 17

1 Катушки зажигания: назначение, устройство, методика проверки.

2 Оборудование для диагностирования, и технического обслуживания микропроцессорных систем управления двигателем (Сканеры и мотор-тестеры): виды, особенности применения, характеристики.

Вариант 18

1 Принцип регулирования напряжения генератора.

2 Маршрутные компьютеры: назначение и функциональные возможности.

Вариант 19

1 Понятие электронных и микропроцессорных систем. Виды, назначение, организация систем, решаемые задачи.

2 Автомобильные охранные комплексы

Вариант 20

1 Приборы измерения частоты вращения коленчатого вала и скорости автомобиля.

2 Оборудование для диагностирования, и технического обслуживания микропроцессорных систем управления двигателя (Сканеры и мотор-тестеры): виды, особенности применения, характеристики.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекции рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций и проведении практических занятий технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции или практического занятия.

Залогом качественного выполнения практической работы является самостоятельная подготовка к ней накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практическом занятии технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практической работы, а также взаимооценка и обсуждение результатов.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, выполнение контрольной работы, подготовка к практической работе, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	103
Введение. Основные понятия и определения. Компоненты мехатронных систем.	8
Источники электрической энергии на автомобиле. Системы управления электроснабжением	18
Системы пуска автомобильных двигателей	16
Микропроцессорные системы управления двигателем	25
Автомобильные информационные и вспомогательные системы	16
Диагностирование электронных и микропроцессорных систем автомобилей	20
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	1
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к зачету	18
Всего:	140

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
2. Перечень вопросов к зачету

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет может проводиться в двух формах:

В форме устного ответа на вопросы билета.

Экзаменационный билет состоит из 1 вопроса. Время, отводимое студенту на подготовку к устному ответу, составляет 0,5 астрономического часа.

В форме тестирования.

Для этой цели рекомендуется использовать систему поддержки учебного процесса КГУ KESS или другие онлайн ресурсы Microsoft Teams, Google Forms, Yandex Forms, в которых могут быть сформированы тестовые задания, альтернативным вариантом может быть тестирование в системе Ассистент. В процессе тестирования студенту предлагается ответить на 30 во-

просов из представленного перечня. На ответ при промежуточной аттестации (зачете) студенту отводится 0,5 астрономического часа.

Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.3. Примеры оценочных средств для зачета

Примерный перечень вопросов к зачету

1 Понятие электронных и микропроцессорных систем. Виды, назначение, организация систем, решаемые задачи.

2 Основные электронные компоненты (дискретные полупроводниковые элементы и микросхемы): назначение, механические и электрические характеристики, особенности применения в системах автомобиля.

3 Конструкция аккумуляторных батарей. Маркировка аккумуляторных батарей. Процессы заряда и разряда аккумуляторной батареи. Способы зарядки аккумуляторных батарей.

4 Элементы системы энергоснабжения (генератор, регуляторы напряжения, преобразователи напряжения, стабилизаторы, коммутаторы нагрузки): принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

5 Коммутационная аппаратура (реле, предохранители, разъемы, проводка).

6 Мультиплексная проводка: принципы построения, ее компоненты, достоинства и недостатки.

7 Система управления пуском: архитектура, алгоритм функционирования. Электронные элементы системы пуска ДВС: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

8 Методы и средства диагностирования, ремонта и технического обслуживания системы электроснабжения и системы пуска.

9 Электронные компоненты системы управления зажиганием в двигателях с искровым зажиганием (БСЗ и МПСЗ): принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

10 Методы и средства диагностирования, ремонта и технического обслуживания системы зажигания в двигателях с искровым зажиганием.

11 Виды, архитектура, алгоритм функционирования систем управления подачи топлива.

12 Электронные компоненты систем впрыска: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

13 Система управления распределенного впрыска топлива (ВАЗ – «Январь 4, 5», ВАЗ – BOSCH «MP-7», ГАЗ – «Микас 1.5.4»): архитектура, алгоритм функционирования.

14 Принципы построения, алгоритм функционирования системы управления подачи топлива в дизеле (Common rail).

15 Бортовые системы диагностирования автомобилей: назначение,

принципы работы, методы считывания диагностической информации и типы кодов ошибок системы самодиагностики.

16 Стандарты бортовых систем диагностирования OBD-I, OBD-II и EOBD: назначение, требования, структура программного обеспечения. Структура кодов ошибок по стандартам OBD-II и EOBD.

17 Электронные компоненты системы управления подачи топлива дизеля: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики. Методы и средства диагностирования, ремонта и технического обслуживания системы управления подачи топлива в дизеле.

18 Система управления фазами газораспределения: виды, архитектура, алгоритм функционирования. Электронные элементы системы: принципы работы, конструкция, параметры, характеристики.

19 Система рециркуляции отработавших газов (EGR): виды, архитектура, алгоритм функционирования.

20 Контрольно-измерительные приборы: общее устройство, конструкция указателей.

21 Навигационные системы в автомобиле: назначение, состав системы и принципы функционирования.

22 Автосигнализации и охранные комплексы: назначение, виды, состав систем и принципы функционирования.

23 Информационные системы автомобилей (Круиз-контроль, аудио и видео комплексы): назначение, виды, состав систем и принципы функционирования.

Примеры тестовых вопросов к зачету

Какая кислота используется в электролите автомобильных аккумуляторов?

- соляная;
- серная;
- азотная.

Второй датчик кислорода после каталитического нейтрализатора предназначен:

- для контроля каталитического нейтрализатора ДВС;
- для аварийных режимов работы МСУД;
- для обеспечения замкнутого цикла работы МСУД по составу смеси.

Код ошибки микропроцессорной системы это...

- буквенно-цифровой код, обозначающий неисправное состояние электронных узлов микропроцессорной системы автомобиля;
- цифровой код, обозначающий отказ автомобиля в целом;
- цифровой код, обозначающий отказ ДВС.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методиче-

ские материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Соснин, Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей [Электронный ресурс] / Соснин Д. А. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 272 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

2. Чижков, Ю. П. Электрооборудование автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебник / Ю. П. Чижков. – М. : Машиностроение, 2007. – 656 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

3. Борщенко, Я. А. Электронные и микропроцессорные системы автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. А. Борщенко, В. И. Васильев., – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007.– 207 с. – Доступ из ЭБС КГУ.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Соснин, Д.А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей. Автотроника-4 : учебник для вузов [Электронный ресурс] / Д.А. Соснин – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. – 416 с. Доступ из ЭБС «Консультант студента».

2. Борщенко, Я. А. Электронные системы автомобилей [Текст] : учебное пособие / Я. А. Борщенко, В. Н. Шабуров – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014.– 250 с.

3. Дик, Д. И. Датчики автотранспортных систем. Часть 1 [Текст] : учебное пособие / Д. И. Дик. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2012. – 232 с.

4. Дик, Д. И. Датчики автотранспортных систем. Часть 2 [Текст] : учебное пособие / Д. И. Дик. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. – 184 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы:
- Осипов Г. В., Кацай В.А. Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов. Методические указания для самостоятельной работы студентов направления 190600.62. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 12 с.

- Шабуров В. Н., Савельев А. В. Электронные системы автомобилей. Методические указания для самостоятельной работы и задания к выполне-

нию контрольной работы для студентов направления 190600.62. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 16 с.

- Осипов Г. В., Кацай В.А. Установка и обслуживание дополнительного оборудования. Методические указания для самостоятельной работы студентов направления 190600.62. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 11 с.

2. Комплект плакатов по конструкции электронных и микропроцессорных систем автомобилей и транспортно-технологических машин и комплексов.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. studentlibrary.ru - Электронно-библиотечная система;
3. znanium.com - Электронно-библиотечная система.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Учебный стенд «Система энергоснабжения автомобиля» СЭСА.01, стенд-тренажер «Система зажигания автомобилей» СЗ-01, лабораторный стенд «Система управления инжекторного двигателя ВАЗ-1118».

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Мехатроника на автомобильном транспорте»

образовательных программ высшего образования –
программ бакалавриата

**23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов**

Направленность:

Автомобильное хозяйство и автосервис

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 4 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Введение. Источники электрической энергии на автомобиле. Системы управления электроснабжением. Системы пуска автомобильных двигателей. Микропроцессорные системы управления двигателем. Автомобильные информационные и вспомогательные системы. Диагностирование электронных и микропроцессорных систем автомобилей.