

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Электронные системы автомобилей»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки)

Автомобильный сервис

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Электронные системы автомобилей»
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей
наименование кафедры

протокол № 9 от "18" 01 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей Д.А. Дрючин
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность


подпись

А.В. Пузаков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

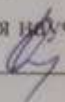
код наименование


личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Р.Х. Хасанов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Пузаков А.В., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: приобретение теоретических знаний и практических навыков в области электронных систем автомобилей, необходимых при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Задачи освоения дисциплины:

- закрепление знаний основных физических законов, на которых базируется работа датчиков и исполнительных механизмов электронных систем автомобилей;
- усвоение основных признаков классификации электронных систем автомобилей;
- формирование навыков диагностирования электронных систем автомобилей;
- закрепление навыков использования в своей деятельности современного диагностического оборудования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.15 Математика, Б1.Д.Б.31 Конструкция автотранспортных средств*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Техническая диагностика на транспорте, Б1.Д.В.15 Техническое обслуживание и ремонт топливной аппаратуры дизельных двигателей, Б1.Д.В.18 Экспертный анализ технического состояния транспортных средств, Б1.Д.В.Э.2.1 Телематика на автомобильном транспорте*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-5 Способен руководить выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	ПК*-5-В-2 Демонстрирует знание устройства и принципов функционирования автомобильных электронных систем	Знать: основные принципы технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств и их компонентов, включая электронные системы автомобилей Уметь: выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов, включая электронные системы автомобилей Владеть: навыками руководства выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		автотранспортных средств и их компонентов, включая электронные системы автомобилей

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	17,5	17,5
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям	198,5 +	198,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	6,5	0		0	6,5
2	Электронные системы управления ДВС	40,5	2,0		4	34,5
3	Электронные системы управления агрегатами автомобилей	26	1,0		2	23
4	Электронные системы управления динамикой автомобилей	26	0,5		2	23,5
5	Автомобильные шины передачи данных	22,5	0,5		0	22
6	Бортовые системы диагностирования	24	0,5		2	21,5
7	Гибридные автомобили и электромобили	23	0,5		0	22,5
8	Электронные системы пассивной безопасности	21,5	0,5		0	21
9	Системы обеспечения комфорта и безопасности	26	0,5		0	25,5
	Итого:	216	6		10	200
	Всего:	216	6		10	200

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Развитие систем автоматического управления автомобилем. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями.

Раздел 2. Электронные системы управления ДВС. Двигатель внутреннего сгорания, как объект управления. Состав и структура электронной системы управления ДВС. Классификация систем впрыска бензиновых двигателей. Исполнительные механизмы электронной системы управления ДВС. Устройство и принцип действия электромагнитных форсунок. Устройство и принцип действия датчиков массового расхода воздуха. Устройство и принцип действия датчиков положения коленчатого и распределительного вала. Устройство и принцип действия датчиков давления и положения дроссельной заслонки. Устройство и принцип действия электронной педали газа. Устройство и принцип действия датчиков кислорода. Электронные системы управления дизельными двигателями. Классификация систем впрыска дизельных двигателей. Аккумуляторная система впрыска Common Rail. Устройство и принцип действия топливных форсунок дизельных двигателей. Система очистки отработавших газов.

Раздел 3. Электронные системы управления агрегатами трансмиссии. Система управления автоматической коробкой передач. Система управления роботизированной коробкой передач. Система управления бесступенчатой коробкой передач. Система электронного сцепления. Системы управления активных подвесок. Системы управления жесткостью амортизаторов. Системы управления высотой кузова. Электрогидравлический усилитель рулевого управления. Устройство и принцип действия электроусилителей рулевого управления. Устройство и принцип действия датчиков угла поворота рулевого колеса и крутящего момента в рулевом управлении

Раздел 4. Электронные системы управления динамикой автомобилей. Электромеханические тормозные системы. Электрогидравлические тормозные системы. Электропневматические тормозные системы. Назначение и принцип действия антиблокировочных систем. Принципиальная схема антиблокировочной системы. Устройство и принцип действия модулятора давления АБС. Устройство и принцип действия датчиков угловой скорости колес. Система распределения тормозных сил. Устройство и принцип действия модулятора давления ПБС. Назначение и принцип действия противобуксовочных систем. Система управления торможением двигателем. Системы электронной блокировки дифференциала. Системы курсовой устойчивости автомобиля. Датчики системы курсовой устойчивости автомобиля.

Раздел 5. Автомобильные шины передачи данных. Топология сети. Адресация сообщений. Методы доступа. Слои шины передачи данных. Характеристика шин передачи данных. Передача сигнала по шине данных. Преимущества шин передачи данных. CAN - шина передачи данных. Протокол CAN – шины. Структура фрейма CAN – шины. Процесс отправки и приема сообщения. LIN - шина передачи данных. Протокол LIN – шины. Структура фрейма LIN – шины. MOST - шина передачи данных. Структура световода MOST – шины. Структура фрейма MOST – шины. Шина передачи данных FlexRay. Протокол шины данных FlexRay/ Структура фрейма шины FlexRay/

Раздел 6. Бортовые системы диагностирования. OBD-I. OBD-II. Работа системы бортовой диагностики. Циклы движения и прогрева. Автомобильные диагностические сканеры. Коды неисправностей. Уровни проверки бортовых систем. Мониторинг пропусков воспламенения. Мониторинг топливной системы. Комплексный мониторинг компонентов. Мониторинг датчиков кислорода.

Раздел 7. Гибридные автомобили и электромобили. Классификация гибридных автомобилей и электромобилей. Параллельные гибриды. Раздельные гибриды. Последовательные гибриды. Раздельные последовательные гибриды. Индивидуальный привод (мотор-колёса). Компоненты гибридных автомобилей. Прочие гибридные автомобили. Электромобили на топливных элементах. Батарейные электромобили.

Раздел 8. Электронные системы пассивной безопасности. Системы пассивной безопасности. Структура системы пассивной безопасности. Подушки безопасности. Устройство пиропатрона. Газогенератор подушки безопасности. Натяжители ремней безопасности. Ограничитель натяжения ремней безопасности. Активные подголовники. Защита пешеходов. Аварийные размыкатели АКБ. Блок управления SRS. Датчики системы SRS. Определение занятости сиденья.

Раздел 9. Системы обеспечения комфорта и безопасности. Климат-контроль. Типы хладагентов. Принцип действия кондиционера. Датчики климатической системы. Исполнительные устройства климатических систем. Системы парковки автомобилей. Ультразвуковой датчик парковки. Системы автоматической парковки. Адаптивный круиз-контроль. Датчики определения расстояния. Принцип работы адаптивного круиз-контроля. Система предупреждения сна за рулем. Системы расширения зоны видимости водителя. Системы повышения безопасности движения. Системы предупреждения о сходе с полосы движения. Распознавание дорожных знаков. Система слежения за мертвыми зонами. Система предупреждения столкновения. Противоугонная система. Компоненты противоугонных систем. Иммолайзер.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование работы датчиков электронных систем управления двигателем автомобиля	2
2	2	Исследование работы исполнительных механизмов электронных систем управления двигателем автомобиля	2
3	3	Исследование работы электроусилителя рулевого управления	2
4	4	Исследование работы датчиков систем управления динамикой автомобиля	2
5	6	Диагностирование электронных систем автомобиля с помощью сканера OBD-II	2
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (6 семестр)

Целью контрольной работы является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

Темой контрольной работы является проектирование электромагнитной форсунки бензинового двигателя внутреннего сгорания.

Исходные сведения на проектирование электромагнитной форсунки задаются преподавателем и содержат необходимые сведения о ходе штока, питающем напряжении и развиваемом усилии форсунки.

Графическая часть контрольной работы должна содержать следующие материалы:

- график зависимости производительности форсунки от частоты вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания;
- конструктивную схему электромагнитной форсунки с указанием основных размеров;
- основные параметры электромагнитной форсунки в виде таблицы.

Основные разделы контрольной работы:

- расчёт электромагнитной форсунки;
- определение параметров катушки;
- расчёт производительности форсунки;
- проверка электромагнитной форсунки на нагрев.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Яковлев, В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля : учебное пособие / В.Ф. Яковлев. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – Ч. 8. – 272 с. – (Библиотека ремонта). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227234> (дата обращения: 22.04.2021). – ISBN 5-98003-044-1. – Текст : электронный.

Шуханов, С. Н. Электронное управление системами автомобиля : учебное пособие / С. Н. Шуханов, Ч. Е. Арданов, В. Д. Коваливнич. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2014. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133382> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

Данов, Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей [Текст] / Б. А. Данов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. - 224 с.

Ютт, В.Е. Электрооборудование автомобилей [Текст]: учебник для вузов /В.Е. Ютт.- 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 440с.

Пузаков, А. В. Расчет электромагнитных форсунок [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / А. В. Пузаков, Я. Ю. Осаулко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. техн. эксплуатации и ремонта автомобилей. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 57 с- Загл. с тит. экрана.

5.3 Периодические издания

Ж. Грузовое и пассажирское автохозяйство

5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:

- электронно-библиотечная система (ЭБС) «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com/>);
- центральный коллектор библиотек «Бибком» (<https://www.ckbib.ru/>);
- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com/>);
- электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья (<http://www.orenport.ru/>);
- научной библиотеки Оренбургского государственного университета (<http://artlib.osu.ru>).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система - Microsoft Windows;
2. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;
4. Свободный файловый архиватор - 7-Zip;
5. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2022]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ;
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2022]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ

\\filesrv1\!CONSULT\cons.exe;

7. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2022]. – Режим доступа: \\filesrv1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ;

8. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ;

9. Nature Publishing Group [Электронный ресурс] : реферативная база данных. - Режим доступа: <http://www.nature.com/siteindex/index.html>, в локальной сети ОГУ;

10. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ;

11. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется:

лаборатория *«Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин» (ауд. 12201)»,* оснащенная аккумуляторными батареями; датчиками электронных систем автомобилей; прибором ПКСУ; стендом для изучения работы дроссельной заслонки; цифровыми мультиметрами M890G; цифровым осциллографом Hantek DSO-1062B; сканером OBD-II; стендом для исследования работы электробензонасосов и электромагнитных форсунок; стендом для изучения работы автоматической бесступенчатой коробки передач; стендом для изучения работы автомобильных шин передачи данных; стендом для изучения работы автомобильных противоугонных систем; стендом для изучения работы системы управления климатической установкой автомобиля; парктроником; стендом для изучения электронной системы пассивной безопасности автомобиля; стендом для исследования работы силовой установки электромотоцикла; стендом для изучения характеристик электроусилителя рулевого управления автомобиля.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.