

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.25 Электронные системы наземных транспортно-технологических средств»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.25 Электронные системы наземных транспортно-технологических средств» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

наименование кафедры

протокол № 15 от 16.02.2021 г.

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 специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

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., 2021

© ОГУ, 2021

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 базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.13 Химия, Б1.Д.Б.14 Математика, Б1.Д.Б.16 Инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.17 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.18 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.19 Теория механизмов и машин*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Конструкция и теория грузоподъемных машин, Б1.Д.В.3 Машины и оборудование непрерывного транспорта, Б1.Д.В.4 Конструкция и теория строительных и дорожных машин, Б1.Д.В.8 Испытания, диагностика и технический контроль машин и оборудования*

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
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1-В-9 Применяет знания конструктивного исполнения наземных транспортно-технологических средств в профессиональной деятельности ОПК-1-В-11 Применяет знания из области электротехники и электроники в профессиональной деятельности	Знать: иметь фундаментальные знания (естественнонаучные и общеинженерные) в области эксплуатации электронных систем транспортно-технологических средств Уметь: использовать естественнонаучные, математические и технологические модели эксплуатации в области эксплуатации электронных систем транспортно-технологических средств Владеть: навыками

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		решения инженерных и научно-технических задачи в области эксплуатации электронных систем транспортно-технологических средств

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	50,25	49,25	99,5
Лекции (Л)	34	32	66
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю	57,75	58,75	116,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	3	1		0	2
2	Электронные системы управления ДВС	41	14		7	20
3	Электронные системы управления агрегатами наземных транспортно-технологических средств	24	8		4	12
4	Электронные системы управления динамикой наземных транспортно-технологических средств	22	7		3	12
5	Системы передачи данных	18	4		2	12
	Итого:	108	34		16	58

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Бортовые системы диагностирования	31	10		4	17
7	Гибридные силовые установки	20	4		4	12
8	Системы обеспечения комфорта и безопасности	27	10		3	14
9	Электронные системы подъемно-транспортных, строительных и дорожных средств	30	8		5	17
	Итого:	108	32		16	60
	Всего:	216	66		32	118

4.2 Содержание разделов дисциплины

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

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 наземных транспортно-технологических средств. 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 наземных транспортно-технологических средств. 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. Системы 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 силовые установки. Классификация гибридных силовых установок. Параллельные гибриды. Раздельные гибриды. Последовательные гибриды. Раздельные последовательные гибриды. Индивидуальный привод (мотор-колёса). Компоненты гибридных транспортно-технологических средств. Электромобили на топливных элементах. Батарейные электромобили.

Раздел 8. 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. Иммобилайзер. 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. Электронные системы подъемно-транспортных, строительных и дорожных средств. Электропривод технологического оборудования подъемно-транспортных, строительных и дорожных средств. Аппараты, устройства и типовые узлы схем управления автоматизированного электропривода. Системы автоматического управления приводами подъемно-транспортных, дорожных средств и оборудования.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование работы датчиков электронных систем управления ДВС	3
2	2	Исследование работы исполнительных механизмов электронных систем управления ДВС	4
3	3	Исследование работы автоматической бесступенчатой коробки передач	2
4	3	Исследование работы электроусилителя рулевого управления	2
5	4	Исследование работы систем управления динамикой	3
6	5	Изучение работы систем передачи данных	2
7	6	Диагностирование электронных систем с помощью сканера OBD-II	4
8	7	Исследование работы тягового привода наземных транспортно-технологических средств	4
9	8	Исследование работы системы управления климатической установкой	3

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
10	9	Изучение аппаратуры управления и защиты, схем управления электропривода	5
		Итого:	32

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], [1999–2021]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ;
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2021]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe;
7. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2021]. – Режим доступа: \\fileserver1\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. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа: <https://www.scitation.org/>, в локальной сети ОГУ;
10. American Physical Society [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Режим доступа: <https://www.aps.org/>, в локальной сети ОГУ;
11. Nature Publishing Group [Электронный ресурс] : реферативная база данных. - Режим доступа: <http://www.nature.com/siteindex/index.html>, в локальной сети ОГУ;
12. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ;
13. 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;
14. American Chemical Society [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа: <https://www.acs.org/content/acs/en.html>, 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 электромобиля; 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.