

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра высшей школы  
автомобильного сервиса  
(ВШАС\_ПИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра высшей школы  
автомобильного сервиса  
(ВШАС\_ПИ)**

наименование кафедры

**Камольцева А.В.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА,  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И  
МЕХАТРОНИКА АВТОМОБИЛЕЙ:  
ТЕОРИЯ, КОНСТРУКЦИЯ И  
ДИАГНОСТИКА**

Дисциплина Б1.Б.16 Электротехника, электрооборудование и  
мехатроника автомобилей: теория, конструкция и  
диагностика

Направление подготовки / 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
специальность технологических машин и комплексов

Направленность Профиль подготовки 23 03 03 08 Высшая  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Профиль подготовки 23.03.03.08 Высшая школа  
автомобильного сервиса

Программу к.тн, доцент, Бражников А.В.  
составили

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Цель дисциплины — изучение основных положений теории электротехники и электроники, принципов проектирования электрических устройств и цепей их питания, практики технической эксплуатации электрического и электронного оборудования автомобилей, практики технических измерений, основных понятий технической эксплуатации автомобилей и их электрических и электронных систем для достижения высокого уровня эксплуатации транспортно–технологических машин и комплексов и формирование устойчивых знаний у студентов в таких важнейших областях для экономики рыночных отношений как обеспечение единства подходов, организации технологических процессов, работ и услуг.

Целью преподавания дисциплины является получение студентами практических навыков в области технической эксплуатации автомобилей, оборудованных микропроцессорными системами управления, необходимых для решения задач обеспечения контроля параметров агрегатов, узлов и деталей транспортно–технологических машин и комплексов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины формируются на основе изложения требований к формированию компетенций согласно соответствующим знаниям, умениям, навыкам в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника, электрооборудование и механотроника автомобилей. Теория, конструкция и диагностика» студент должен:

знать: основные понятия и определения дисциплины «Электротехника, электрооборудование и механотроника автомобилей. Теория, конструкция и диагностика»; теоретические основы электротехники; основные понятия, связанные с объектами обслуживания, величины измерения параметров состояния электрических и электронных систем, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; стандартизация требований по безопасности транспортно–технологических машин и комплексов; конструктивные, технологические и организационные методы формирования качества продукции и услуг.

уметь: пользоваться передовыми методиками диагностики автомобилей, анализировать признаки неисправного состояния машин и оборудования, устранять неисправное состояние объекта ремонта.

владеть: навыками работы с современными средствами диагностики; методиками обработки результатов диагностики; расчета и нормирования технологических операций обслуживания, стандартами и другими нормативными материалами, справочной и технической литературой, современными навыками контроля качества процессов связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-2:владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</b>	
Уровень 1	Основные понятия в области ТО и ремонта машин
Уровень 2	Основные требования к деталям машин
Уровень 3	Методы поддержания работоспособного состояния машин
Уровень 1	Воспринимать информацию
Уровень 2	Анализировать полученную информацию
Уровень 3	Принимать решения на основе полученной информации
Уровень 1	Доступом к основным источникам информации
Уровень 2	Методами расчета и нормирования технологических операций обслуживания
Уровень 3	Методами работы со стандартами и другими нормативными материалами, справочной и технической литературой
<b>ПК-14:способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций</b>	
Уровень 1	Устройство автомобиля
Уровень 2	Принцип действия основных систем автомобиля
Уровень 3	Взаимодействие агрегатов автомобиля
Уровень 1	Диагностировать системы автомобиля
Уровень 2	Ремонтировать системы автомобиля
Уровень 3	Анализировать работу систем автомобиля
Уровень 1	Информацией об устройстве систем автомобиля
Уровень 2	Навыками диагностики систем автомобиля
Уровень 3	Методами анализа причин неисправностей систем автомобиля

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Электростатика Природа электрического тока. Понятие заряда, силы, действующие на заряженное тело.

Электродинамика Электричество и магнетизм. Законы Кирхгофа, Ома, Джоуля, Ленца.

Трансмиссия Автоматические КПП  
Двигатель внутреннего сгорания Система питания, система зажигания, система пуска,  
Электрооборудование система электрооборудования автомобиля.  
Шасси Система электронного управления подвеской.  
Тормозная система Система ABS

Двигатели внутреннего сгорания: теория, конструкция, эксплуатация и диагностика

Автомобильные трансмиссии: теория, конструкция, эксплуатация и диагностика

Новейшие конструкции автомобилей

Информационные и телематические системы автомобилей: теория, конструкция, эксплуатация и диагностика

Основы разработки и применения информационных технологий на транспорте и в сервисе

Системы активной и пассивной безопасности, системы кондиционирования: теория, конструкция, эксплуатация и диагностика

Концепция механики, перспективных двигателей и других элементов машин

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		36	36	36	72	ОПК-2 ПК-14
Всего		36	36	36	72	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Цель преподавания данной дисциплины. Основные задачи, решаемые при помощи основных положений, преподаваемых в процессе изучения данной дисциплины. Содержание основных разделов курса, порядок аттестации студента по окончании курса обучения.	2	0	0
2	1	Основные положения электростатики и электродинамики.	2	0	0

3	1	Структурная схема микропроцессорных систем управления. Ее состав. Датчики и исполнительные устройства. Их классификация.	2	0	0
4	1	Работа системы диагностики в целом. Работа системы по узлам и компонентам. Таблица отказов и неисправностей двигателей. Работа с диагностическим оборудованием при выявлении причин неисправности.	2	0	0
5	1	Получение кодов ошибок из памяти бортового микропроцессора системы управления двигателя. Определение нагрузочных характеристик двигателя с помощью диагностических программ.	2	0	0
6	1	Основные функции управления модуля КМСУД. Работа системы управления топливоподачей в режиме «разомкнутой петли».	2	0	0



7	1	Работа системы управления топливоподачей в режиме «замкнутой петли». Работа микропроцессора по управлению системой зажигания. Датчики массового расхода воздуха, их назначение и классификация, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности. Датчик кислорода, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
8	1	Узел дроссельных заслонок с датчиком положения, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
9	1	Регулятор добавочного воздуха, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности. Регулятор давления топлива, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
10	1	Форсунки топливоподачи, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0

11	1	Датчик положения распределительного вала (датчик фаз), типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности	2	0	0
12	1	Датчик положения коленчатого вала, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
13	1	Основные компоненты системы управления топливоподачей	2	0	0
14	1	Особенности технической эксплуатации агрегатов трансмиссии с микропроцессорным управлением	2	0	0
15	1	Работа с диагностическими программами.	2	0	0
16	1	Электробензонасосы, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности. Система улавливания паров бензина автомобилей. Датчики детонации, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности. Дополнительные функции блоков по управлению кондиционером.	2	0	0

17	1	Особенности исполнения трансмиссий зарубежных автомобилей. Следящая система ГМП. Блок РСМ - модуль контроля трансмиссии. Диагностика неисправностей в трансмиссии.	2	0	0
18	1	Таблица отказов и неисправностей электронного управления трансмиссии. Работа с диагностическим оборудованием при выявлении причин неисправности электронного управления трансмиссии. Техническое обслуживание электронного управления агрегатов трансмиссии. Периодичность технического обслуживания.	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Изучение теоретических основ темы: Основные приемы работы при работе с электрооборудованием (пайка проводов, соединение клемм и т.д.).	2	0	0

2	1	Изучение теоретических основ темы: Методы измерений параметров постоянного тока с помощью цифровых тестеров.	2	0	0
3	1	Изучение теоретических основ темы: Методы измерения параметров переменного тока с помощью осциллографов.	2	0	0
4	1	Изучение теоретических основ темы: Определение сопротивления на участке цепи и полного сопротивления цепи.	2	0	0
5	1	Изучение теоретических основ темы: Определение емкости конденсатора	2	0	0
6	1	Изучение теоретических основ темы: Определение индуктивного сопротивления соленоида.	2	0	0
7	1	Изучение теоретических основ темы: Испытание электрических машин постоянного тока на работоспособность	2	0	0
8	1	Изучение теоретических основ темы: Работа с диагностическим прибором VAS-5051, его возможности.	2	0	0
9	1	Изучение теоретических основ темы: Оценка параметров аккумуляторной батареи по ГОСТ.	2	0	0
10	1	Изучение теоретических основ темы: Узел дроссельных заслонок с датчиком положения, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0

11	1	Изучение теоретических основ темы: Регулятор добавочного воздуха, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности	2	0	0
12	1	Изучение теоретических основ темы: Форсунки топливоподачи, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
13	1	Изучение теоретических основ темы: Датчик положения распределительного вала (датчик фаз), типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
14	1	Изучение теоретических основ темы: Датчик положения коленчатого вала, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
15	1	Изучение теоретических основ темы: Датчики детонации, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
16	1	Изучение теоретических основ темы: Датчики массового расхода воздуха, их назначение и классификация, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0

17	1	Изучение теоретических основ темы: Датчик кислорода, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
18	1	Изучение теоретических основ темы: Регулятор давления топлива, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные приемы работы при работе с электрооборудованием (пайка проводов, соединение клемм и т.д.).	2	0	0
2	1	Методы измерений параметров постоянного тока с помощью цифровых тестеров.	2	0	0
3	1	Методы измерения параметров переменного тока с помощью осциллографов.	2	0	0
4	1	Определение сопротивления на участке цепи и полного сопротивления цепи.	2	0	0
5	1	Определение емкости конденсатора	2	0	0
6	1	Определение индуктивного сопротивления соленоида.	2	0	0
7	1	Испытание электрических машин постоянного тока на работоспособность	2	0	0

8	1	Работа с диагностическим прибором VAS-5051, его возможности.	2	0	0
9	1	Оценка параметров аккумуляторной батареи по ГОСТ.	2	0	0
10	1	Узел дроссельных заслонок с датчиком положения, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
11	1	Регулятор добавочного воздуха, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности	2	0	0
12	1	Форсунки топливоподачи, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности	2	0	0
13	1	Датчик положения распределительного вала (датчик фаз), типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
14	1	Датчик положения коленчатого вала, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
15	1	Датчики детонации, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
16	1	Датчики массового расхода воздуха, их назначение и классификация, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0

17	1	Датчик кислорода, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
18	1	Регулятор давления топлива, типы, назначение, принцип действия, методика проверки работоспособности.	2	0	0
Итого			26	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гамбаров Ю. С., Железнов В. Я., Ковалевский М. М.	Энциклопедический словарь русского библиографического института Гранат: Том 53. Электротехника-Энверий	Москва: Издание Русского Библиографического Института бр. А. и И. Гранат и К, Б. г.
Л1.2	Маркелов С. Н., Сазанов Б. Я.	Электротехника и электроника: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021
Л1.3	Синяговский А. Ф., Довгун В. П., Новиков В. В., Важенина И. Г.	Электротехника и электроника: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2021
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И.	Общая электротехника и электроника: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год



ЛЗ.1	Яковлев Ю. М.	Электрооборудование автомобиля: метод. указ. по лаб. работам для студентов спец. 150100- "Автомобиле- и тракторостроение"	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001
ЛЗ.2	Яковлев Ю.М.	Электрооборудование автомобиля: методические указания по лабораторным работам для студентов специальности 150100"Автомобиле- и тракторостроение"	Красноярск: КГТУ, 2001

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электротехника, электрооборудование и механотроника автомобилей. Теория, конструкция и диагностика	Официальный сайт информационно-правовой системы Консультант Плюс <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> , официальный сайт Минтранса России <a href="http://www.mintrans.ru/">http://www.mintrans.ru/</a> , официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <a href="http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts">http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts</a> ; электронная библиотечная система Elibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> , издательство «Лань» электронная библиотечная система <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> , электронная библиотечная система Znanium.com (содержит электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам) <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> , Российская государственная библиотека (содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий) <a href="http://www.rbc.ru">http://www.rbc.ru</a> .
----	--	--

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Знания, умения и навыки, полученные студентами в ходе изучения данной дисциплины, измеряются контролем за самостоятельной работой студента в виде выполнения самостоятельного задания. Изучение каждого модуля завершается проверкой полученных знаний, умений и навыков в форме самостоятельного задания.

Учебным планом изучения данной дисциплины предусмотрено: самостоятельное изучение и закрепление навыков полученных при выполнении практических работ.

Объем самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение и закрепление навыков студентами.

В процессе самостоятельной работы студенты осваивают материал из списка основной и дополнительной литературы, представленного в соответствующем разделе данной рабочей программы.

Текущий и рубежный контроль знаний при изучении дисциплины состоит из демонстрации навыков работы студентами по самостоятельному изучению тем лекционных и практических работ.

На каждом занятии преподаватель отмечает отсутствующих студентов. Студенты, пропустившие практические и лабораторные работы, обязаны самостоятельно изучить тему и продемонстрировать навыки по изученной теме на консультации у преподавателя. По темам пропущенных практических и лабораторных работ на зачете могут быть включены дополнительные вопросы.

Самостоятельная работа предполагает так же подготовку студентами рефератов по дисциплине. Методические указания по темам рефератов студенты получают на консультации у преподавателя.

Реферат должен состоять из введения, основной части и заключения.

Объем реферата не менее 15-20 страниц печатного текста. Работа может быть оформлена в виде презентации. Прием и проверка осуществляется преподавателем, ведущим лекционный курс.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level 43158512 бессрочно Windows XP. Лицсертификат Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level 43061546 бессрочно 43061546. Лицсертификат ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users EAV-0220436634 26.04.2018 26.04.2019.
9.1.2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. 1. MicrosoftWindows 7,10 договор №3218/15 от 01.октября.2015г неограниченное количество в пределах институтов по подписке DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal 3 года (до 31 ноября 2018 г.). 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level Sku: 79P-00039. СертификатMicrosoft Open License №43158512 от 07.12.2007.
9.1.3	Аудитория для самостоятельной работы. Microsoft Windows, Microsoft Office (Word, Excel, Power point), Google Chrome, ESET Endpiont Antivirus 7.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Консультант Плюс. Технология ПРОФ [Электронный ресурс]: справочная правовая система: версия 4000.00.15 : [установленные информационные банки: законодательство, судебная практика, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, технические нормы и правила]. Москва: ЗАО «Консультант Плюс», 1992 // Режим доступа: локальная сеть вуза; система автоматизации библиотек ИРБИС64; база данных Росстандарта, электронная база нормативных документов «Метрология, стандартизация и технические измерения».
9.2.2	Ресурсы научной библиотеки СФУ <a href="http://edu.sfu-kras.ru/">http://edu.sfu-kras.ru/</a>
9.2.3	

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Специализированная мебель, доска меловая, проектор, экран, компьютер. 72 посадочных места.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Специализированная мебель, доска меловая, лабораторные установки по ремонту автомобилей, измерительные приборы. 22 посадочных места.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Специализированная мебель, доска меловая, демонстрационное оборудование: экран, проектор, 22 посадочных места.

Аудитория для самостоятельной работы. Специализированная мебель, кол-во посадочных мест 25, кол-во АРМ –14.

Интерактивная доска для прямой проекции TRIUMPH BOARD TOUCH 80" [TRM 804300] С проектором Optoma EX525S – 2шт проектор Roadster HD10K-M 1080 HD DLP – 1шт. Моторизованный объектив для проектора 1 Chriatie Lens ILS 1.5:2.0:1 SX+/1.4-1.8:1 HD – 1шт. Направленная акустическая система (в комплекте) AudioSpotlight AS-16" – 11 шт

Рабочая станция Kraftway Kredo KC58 – 14 шт. Экран моторизованный 2  
Draper Targa 409/161" 201x356 MW – 1 шт. Подключение к сети Интернет  
(неограниченный доступ) и доступ в электронную информационно-  
образовательную среду Университета.