

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков/

« 21 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Электрооборудование и электронные системы управления транспортно-
технологических машин

направление подготовки:

23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность программы (профиль):

Автомобильный сервис

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Эксплуатация и организация движения автотранспорта

Белгород 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом № 916 от 07 августа 2020 г. Министерством науки и высшего образования Российской Федерации
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н.  (Д.Н. Солодовников)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

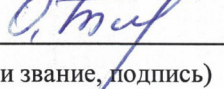
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И.А. Новиков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (Т.Н. Орехова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-3 Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	ПК-3.2. Использует знания особенностей конструкции автотранспортных средств и их технические и эксплуатационные характеристики	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: Назначение, особенности конструкции и технические требования элементов и систем электрооборудования транспортных средств.</p> <p>Уметь: пользоваться технической документацией и справочными материалами по ТО и ремонту АТС и их компонентов. Определять основные характеристики электрического оборудования; определять взаимозаменяемость узлов и деталей разных производителей.</p> <p>Владеть: навыками в определении эксплуатационных особенностей основных систем электрооборудования и их элементов транспортно-технологических машин, оснащенных этими системами.</p>
Профессиональные	ПК-9 Способен реализовывать технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	ПК-9.2. Мониторит и анализирует информацию о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем автотранспортных средств и методов обеспечения заданного уровня параметров их технического состояния	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: устройство и конструкцию электронных и электротехнических систем транспортно-технологических машин.</p> <p>Уметь: применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, диагностировать неисправности или ненадлежащую работу электрооборудования по косвенным признакам.</p> <p>Владеть: навыками проверки технического состояния элементов систем электрооборудования транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с оперативно-постовыми картами; навыками мониторинга и анализа информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Управление персоналом в транспортной отрасли
2	Введение в профессиональную деятельность
3	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
4	Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов
5	Электрооборудование и электронные системы управления транспортно-технологических машин
6	Конструкция и основы расчета автомобильных двигателей
7	Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов
8	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
9	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция ПК-9 Способен реализовывать технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2	Электрооборудование и электронные системы управления транспортно-технологических машин
3	Типаж, эксплуатация и основы проектирования технологического оборудования
4	Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов
5	Диагностика технического состояния автомобилей
6	Организация дилерской и торговой деятельности сервисных предприятий
7	Основы технологии производства и ремонта транспортно-технологических машин
8	Документооборот в транспортной отрасли
9	Альтернативные силовые установки транспортно-технологических машин
10	Системы, технологии и организация услуг в предприятиях сервиса
11	Организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей
12	Производственная эксплуатационная практика
13	Производственная преддипломная практика
14	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, **180** часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 5 зач. единиц,

- занятия лекционного типа, предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- практические занятия, предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- лабораторные работы, предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Общая характеристика электрооборудования и системы энергоснабжения					
1.1	Классификация электрооборудования ТиТТМО по функциональному признаку. Причины, вызывающие развитие совершенствования существующих изделий и создание новых. Условия работы изделий электрооборудования ТиТТМО при их эксплуатации. Основные технические требования, предъявляемые к электрооборудованию. Типовая принципиальная схема электрооборудования ТиТТМО, принципы построения, условные обозначения. Деление общей схемы электрооборудования на отдельные функциональные системы.	2	2	-	3
1.2	Структурная схема системы электроснабжения. Назначение, технические требования и размещение изделий системы электроснабжения на ТиТТМО. Классификация генераторов ТиТТМО. Особенности условий работы. Привод генератора. Устройство и особенности конструкции генераторов постоянного тока. Основные характеристики. Причины перехода от генераторов постоянного тока к генераторам переменного тока. Генераторы переменного тока с электромагнитным возбуждением, принцип действия. Устройство и особенности конструкций генераторов переменного тока с клювообразным ротором. Генераторы компактной конструкции. Типы обмоток стартера. Схемы и типы выпрямительных блоков. Временные диаграммы фазных и выпрямленного напряжений. Основные характеристики генераторов. Бесконтактные генераторы переменного тока с электромагнитным возбуждением. Индукторные генераторы, принцип действия. Типы индукторных генераторов, особенности их конструкции и характеристик. Генераторы с укороченными полюсами, их конструктивные особенности. Преимущества и недостатки бесконтактных генераторов. Классификация реле генераторов.	4	4	2	8

	<p>Назначение регулятора напряжения, ограничителя тока и реле обратного тока.</p> <p>Принцип автоматического регулирования напряжения и тока генератора. Функциональная схема регулирования напряжения генератора.</p> <p>Построение схемы транзисторного регулятора напряжения. Контактно - транзисторные регуляторы напряжения, устройство, принцип действия.</p> <p>Схемы и особенности конструкции бесконтактных транзисторных регуляторов напряжения. Гибридные и интегральные регуляторы напряжения. Анализ электрических схем регуляторов напряжения.</p> <p>Выбор пределов регулирования регуляторов напряжения с учетом срока службы аккумуляторных батарей и осветительных приборов и обеспечения необходимой интенсивности подзаряда батареи.</p> <p>Схемы генераторных установок. Предотвращение разряда аккумуляторной батареи на цепь возбуждения генератора. Системы электроснабжения на два уровня напряжения.</p>				
1.3	<p>Стартерные аккумуляторы батареи, назначение, технические требования, маркировка. Обычные, малообслуживаемые и необслуживаемые свинцово-кислые аккумуляторные батареи, устройство и особенности конструкции. Электрохимические процессы в свинцовом аккумуляторе. Основные параметры аккумуляторных батарей: ЭДС, напряжение, разрядная и зарядная емкость, ток «Холодной прокрутки», мощность, энергия, саморазряд, срок службы. Временные и вольт-амперные разрядные характеристики аккумуляторной батареи. Способы заряда аккумуляторных батарей. Признаки окончания заряда. Перезаряд и недозаряд аккумуляторной батареи на автомобиле и тракторе. Характеристики перезаряда.</p> <p>Параллельная работа генератора и батареи на нагрузку. Расчетное определение баланса электроэнергии на автомобиле и его оценка.</p> <p>Щелочные аккумуляторные батареи: никель-железные, никель-кадмиевые. Электрохимические процессы в разрядном и зарядном режимах. Особенности конструкции, преимущества и недостатки.</p>	2	2	2	5
2. Общая характеристика электрооборудования и системы энергоснабжения					
2.1	<p>Назначение и классификация систем пуска.</p> <p>Структурная схема системы электростартерного пуска (СЭП) двигателя. Анализ параметров и характеристик СЭП, необходимых для ее расчетного исследования: вольт-амперные характеристики аккумуляторной батареи, нормы на падение напряжения в стартерной цепи, электромеханические характеристики стартера, передаточное отношение зубчатой передачи стартер – двигатель и ее КПД, момент сопротивления двигателя при его прокручивании стартером, минимальная пусковая частоты вращения коленчатого двигателя.</p>	4	-	2	4

	<p>Нормативные документы на пусковые качества двигателей. Электрические стартеры, типы, устройство, способы управления. Стартерный электродвигатель, способы возбуждения, устройство.</p> <p>Приводной механизм, назначение, типы, устройство, принцип действия. Муфты свободного хода приводных механизмов, назначение, типы, устройство, принцип действия. Тяговое электромагнитное реле, назначение, типы, устройство. Стартера со встроенным редуктором и постоянными магнитами.</p> <p>Блокировка электрического стартера, назначение и принцип действия. Электромеханические характеристики стартера и его параметры в абсолютных и относительных единицах. Аппроксимация скоростной и моментной характеристик стартера. Баланс напряжений и мощностей в системе «батарея - стартер».</p> <p>Совмещение механических характеристик стартера и двигателя. Совмещение мощностных характеристик стартера и двигателя. Выходные характеристики СЭП двигателя и их анализ. Средства обеспечения пуска холодного двигателя, назначение, типы, особенности конструкции и принципы действия.</p> <p>Перспективы развития системы пуска. Применение конденсаторной системы пуска двигателя. Замена стартера и генератора одной электрической машиной (стартер-генератором).</p>				
2.2	<p>Назначение и классификация систем зажигания. Структурная схема системы зажигания. Условия работы системы зажигания на двигателе. Влияние системы зажигания на расход топлива и токсичность отработавших газов. Требования к системе зажигания и ее основные параметры.</p> <p>Контактная система зажигания, электрическая схема, назначение отдельных элементов системы. Рабочий процесс контактной системы зажигания. Нарастание первичного тока и накопление энергии в катушке зажигания. Формула для тока в первичной цепи и энергии, запасаемой в катушке зажигания, и их анализ. Искровой разряд между электродами свечи зажигания. Пробивное напряжение. Коэффициент запаса по вторичному напряжению. Физические факторы, влияющие на величину пробивного напряжения. Закон Пашена. Емкостная и индуктивная фазы искрового разряда и их параметры. Напряжение между электродами при тлеющем разряде. Упрощенные формулы для определения максимального значения тока, длительности и энергии индуктивной фазы искрового разряда.</p>	4	-	2	4
2.3	<p>Контактно-транзисторная система зажигания, электрическая схема, принцип работы. Устройство транзисторного коммутатора. Бесконтактная транзисторная система зажигания, обобщенная электрическая схема и принцип действия. Особенности</p>	2	-	-	1

	<p>рабочего процесса транзиторных систем зажигания. Системы зажигания с накоплением энергии в емкости. Непрерывное и импульсное накопление энергии. Функциональные схемы. Особенности рабочего процесса систем зажигания с непрерывным и импульсным накоплением энергии. Энергия и длительность искрового разряда. Способы увеличения длительности искрового разряда. Сравнение систем с накоплением энергии в индуктивности и емкости.</p>				
2.4	<p>Микропроцессорная система зажигания (МПСЗ), структурная схема, принцип действия, диаграммы работы. Принцип построения элементов МПСЗ. Датчики, интерфейс, контроллер. Точность регулирования УОЗ и пути ее повышения. Эффективность МПСЗ. Электронное регулирование УОЗ. Классификация электронных систем управления УОЗ. Программное управление. Корректирующие обратные связи. Управление УОЗ с учетом детонации. Адаптивные и экстремальные алгоритмы управления УОЗ.</p> <p>Катушки зажигания, классификация, типы магнитопроводников. Многовыводные катушки зажигания. Схемы низковольтного (электронного) распределения искр по цилиндрам двигателя. Катушки зажигания, встроенные в свечу зажигания.</p> <p>Свечи зажигания. Условия работы свечи на двигателе. Особенности конструкции искровых свечей зажигания. Тепловая характеристика свечи. Маркировка свечей. Подбор свечей к двигателю. Зарубежные аналоги свечей зажигания. Провода высокого напряжения. Методы подавления помех от систем зажигания.</p> <p>Система зажигания от магнето, устройство, рабочий процесс и основные характеристики. Абрис магнето. Преимущества и недостатки магнето.</p> <p>Системы автоматического управления ЭПХХ. Двухканальные и трехканальные блоки управления. Тенденции развития современных систем зажигания. Объединение систем зажигания с системами топливоподачи.</p>	4	2	2	6
3. Контрольно-измерительные приборы и информационные системы					
3.1	<p>Информационно-измерительная система как составная часть электрооборудования ТиТТМО. Назначение, структура информационной системы ТиТТМО.</p> <p>Контрольно-измерительные приборы (КИП). Назначение и классификация КИП. Технические требования к КИП. Структурная схема КИП. Приборы непосредственного действия и электрические, их преимущества и недостатки. Принцип действия, устройство и сравнительные характеристики основных типов электрических приборов (электротепловых, магнитоэлектрических, электромагнитных).</p> <p>Логометрические измерительные механизмы КИП.</p> <p>Указатели температуры. Назначение, схемные решения, особенности конструкции и основные</p>	2	2	-	3

<p> характеристики указателей температуры электротеплового и магнитоэлектрического принципа действия. Особенности указателей температуры электролита аккумуляторной батареи. Сигнализаторы аварийной температуры. Указатели давления. Масляные и воздушные указатели. Манометры непосредственного действия и электрические. Особенности конструкции манометров непосредственного действия с трубчатой пружиной, упругой мембраной и с диафрагмой. Схемные решения, особенности конструкции и основные характеристики датчиков и приемников электрических указателей давления электротеплового и магнитоэлектрического принципа действия. Эконометры. Сигнализаторы аварийного давления. Указателя уровня топлива. Принцип действия и элементы конструкции поплавковых реостатных датчиков уровня топлива. Конденсаторные датчики. Схемные решения и основные характеристики указателей топлива электромагнитного и магнитоэлектрического принципа действия. Взаимозаменяемость датчиков и приемников. Сигнализаторы резерва топлива. Датчики уровня эксплуатационных жидкостей. Указатели тока и напряжения. Назначение. Принцип действия и особенности конструкции электромагнитных амперметров с непосредственным включением в цепь и магнитоэлектрических амперметров с измерительным шунтом. Схемные решения и особенности конструкции магнитоэлектрических вольтметров. Зоны шкалы вольтметров. Электротепловые и магнитоэлектрические вольтметры зарубежных автомобилей. Особенности вольтметров со стабилизатором. Применение сигнальной лампы для контроля зарядного режима аккумуляторной батареи. Индикаторы уровня зарядного напряжения. Спидометры с приводом гибким валом и с электроприводом. Скоростной и счетный узлы спидометра, их конструкция и характеристики. Спидометры с бесконтактным электроприводом. Тахометр с электроприводом. Принцип действия электронного тахометра, преобразующего импульсы первичной цепи системы зажигания. Электронный тахометр, преобразующий импульсы фазы генератора. Зоны шкалы тахометров. Тахографы. Назначение, регистрируемые параметры, принцип действия. Диаграммные диски. Размещение приборов на панели. Оценка информативных свойств приборов и панели приборов. Обязательные и дополнительные приборы и сигнализаторы. Зоны расположения приборов на панели. Символы ISO. Способы компоновки панели приборов современных автомобилей. Бортовые системы контроля (БСК). Назначение, </p>				
--	--	--	--	--

	<p>функциональные возможности, структура построения БСК. Реле контроля исправности ламп. БСК современных ТиТТМО. Маршрутные компьютеры (МК). Назначение, структурные схемы, функциональные возможности. МК современных и перспективных ТиТТМО.</p> <p>Системы безопасности и комфорта ТиТТМО.</p>				
3.2	<p>Информационно-измерительная система как составная часть электрооборудования ТиТТМО. Назначение, структура информационной системы ТиТТМО.</p> <p>Контрольно-измерительные приборы (КИП). Назначение и классификация КИП. Технические требования к КИП. Структурная схема КИП. Приборы непосредственного действия и электрические, их преимущества и недостатки. Принцип действия, устройство и сравнительные характеристики основных типов электрических приборов (электротепловых, магнитоэлектрических, электромагнитных).</p> <p>Логометрические измерительные механизмы КИП.</p> <p>Указатели температуры. Назначение, схемные решения, особенности конструкции и основные характеристики указателей температуры электротеплового и магнитоэлектрического принципа действия. Особенности указателей температуры электролита аккумуляторной батареи. Сигнализаторы аварийной температуры. Указатели давления. Масляные и воздушные указатели. Манометры непосредственного действия и электрические. Особенности конструкции манометров непосредственного действия с трубчатой пружиной, упругой мембраной и с диафрагмой. Схемные решения, особенности конструкции и основные характеристики датчиков и приемников электрических указателей давления электротеплового и магнитоэлектрического принципа действия.</p> <p>Эконометры. Сигнализаторы аварийного давления.</p> <p>Указателя уровня топлива. Принцип действия и элементы конструкции поплавковых реостатных датчиков уровня топлива. Конденсаторные датчики. Схемные решения и основные характеристики указателей топлива электромагнитного и магнитоэлектрического принципа действия.</p> <p>Взаимозаменяемость датчиков и приемников.</p> <p>Сигнализаторы резерва топлива. Датчики уровня эксплуатационных жидкостей. Указатели тока и напряжения. Назначение. Принцип действия и особенности конструкции электромагнитных амперметров с непосредственным включением в цепь и магнитоэлектрических амперметров с измерительным шунтом. Схемные решения и особенности конструкции магнитоэлектрических вольтметров. Зоны шкалы вольтметров.</p> <p>Электротепловые и магнитоэлектрические вольтметры зарубежных автомобилей. Особенности вольтметров</p>	4	2	-	4

	<p>со стабилизатором. Применение сигнальной лампы для контроля зарядного режима аккумуляторной батареи. Индикаторы уровня зарядного напряжения. Спидометры с приводом гибким валом и с электроприводом. Скоростной и счетный узлы спидометра, их конструкция и характеристики. Спидометры с бесконтактным электроприводом. Тахометр с электроприводом. Принцип действия электронного тахометра, преобразующего импульсы первичной цепи системы зажигания. Электронный тахометр, преобразующий импульсы фазы генератора. Зоны шкалы тахометров.</p> <p>Тахографы. Назначение, регистрируемые параметры, принцип действия. Диаграммные диски.</p> <p>Размещение приборов на панели. Оценка информативных свойств приборов и панели приборов. Обязательные и дополнительные приборы и сигнализаторы. Зоны расположения приборов на панели. Символы ISO. Способы компоновки панели приборов современных автомобилей.</p> <p>Бортовые системы контроля (БСК). Назначение, функциональные возможности, структура построения БСК. Реле контроля исправности ламп. БСК современных ТиТТМО. Маршрутные компьютеры (МК). Назначение, структурные схемы, функциональные возможности. МК современных и перспективных ТиТТМО.</p> <p>Системы безопасности и комфорта ТиТТМО</p>				
4. Системы освещения и сигнализации. Электропривод и коммутационная аппаратура					
4.1	<p>Роль световых приборов в обеспечении безопасности ТиТТМО. Свойства и функции зрения. Особенности зрительного восприятия в вечернее и ночное время суток. Понятие «видимость». Световой поток. Распределение потока излучения.</p> <p>Источники света, перспективы применения на транспорте. Система освещения, назначение и основные требования. Размещение и установка осветительных приборов на ТиТТМО.</p> <p>Особенности конструкции и работы устройств головного освещения. Оптическая система фар, отражатели, рассеиватели, геометрические параметры рефлекторов. Лампы фар, назначение, типы и их характеристики. Системы светораспределения фар и их сравнительная оценка. Двухфарная и четырехфарная системы освещения. Противотуманные фары, назначение и особенности конструкции. Коммутационная аппаратура для включения и переключения ламп фар. Электромеханический корректор фар. Светосигнальные фонари, назначение и типы. Устройство фонарей различного назначения. Светофильтры и их характеристики. Световозвращатели. Коммутационная аппаратура системы световой сигнализации. Прерыватели указателей поворота. Перспективы развития систем освещения и сигнализации.</p>	2	-	2	3
4.2	<p>Перспектива внедрения электропривода на ТиТТМО. Роль, назначение, этапы развития электропривода на</p>	4	3	5	12

	<p>ТиТТМО. Классификация электропривода. Общая структура электропривода. Характеристики рабочих механизмов, моменты сопротивления, частоты вращения, быстродействие. Редукторы, моторредукторы приводных механизмов, кинематические схемы, особенности конструкции, достоинства и недостатки.</p> <p>Типы и особенности конструкции электрических двигателей малой мощности. Электродвигатели с электромагнитным возбуждением и постоянными магнитами. Малоинерционные, шаговые, вентильные электродвигатели. Пусковые, рабочие и тормозные характеристики электродвигателей. Режимы работы. Регулирование частоты вращения. Механические характеристики электродвигателей.</p> <p>Схемы управления электроприводом стеклоочистителей, стеклоомывателей, фарочистки. Схема управления системой блокировки замков дверей. Схема электронного блока управления стеклоподъемом.</p> <p>Перспектива дальнейшего развития электропривода на ТиТТМО. Коммутационная аппаратура: выключатели, переключатели, соединительные колодки, реле и др. Монтажные блоки реле и предохранители. Провода, наконечники, предохранители, автоматы защиты электрических цепей. Выключатели «массы». Мультиплексная система проводки.</p>				
ВСЕГО		34	17	17	53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5				
1	Общая характеристика электрооборудования и системы энергоснабжения	Устройство автотракторных генераторов.	2	2
2	Системы пуска и зажигания ДВС	Устройство и технические характеристики микропроцессорной и электронной системы зажигания	2	2
3	Системы пуска и зажигания ДВС	Устройство и основные принципы электронных систем подачи дизельного топлива	2	2
4	Контрольно-измерительные приборы и информационные системы	Изучение устройства и принципа действия датчиков электронных систем управления	2	2
5	Контрольно-измерительные приборы и информационные системы	Изучение электронных экологических систем	2	2
6	Контрольно-измерительные приборы и информационные системы	Изучение электронных систем управления трансмиссией, подвеской, курсовой и динамической устойчивостью движения автомобиля	2	2

7	Контрольно-измерительные приборы и информационные системы	Изучение систем управления тормозными системами	2	2
8	Контрольно-измерительные приборы и информационные системы	Прочие электронные системы автомобиля	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5				
1	Общая характеристика электрооборудования и системы энергоснабжения	Исследование технических характеристик регуляторов напряжения	2	2
2	Общая характеристика электрооборудования и системы энергоснабжения	Исследование характеристик аккумуляторных батарей	2	2
3	Системы пуска и зажигания ДВС	Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния стартера	2	2
4	Системы пуска и зажигания ДВС	Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния распределителя зажигания	2	2
5	Системы пуска и зажигания ДВС	Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния катушки зажигания и искровых свечей зажигания	2	2
6	Системы освещения и сигнализации. Электропривод и коммутационная аппаратура	Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния головного освещения фар	2	2
7	Системы освещения и сигнализации. Электропривод и коммутационная аппаратура	Конструкция, основные характеристики и особенности использования проводов, предохранителей и коммутационной аппаратуры	2	2
8	Системы освещения и сигнализации. Электропривод и коммутационная аппаратура	Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния электропривода вспомогательного оборудования	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрен.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графического задания (РГЗ). На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента.

В процессе выполнения РГЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Целью выполнения расчетно-графического задания является закрепление и углубление знаний по дисциплине «Электрооборудование и электронные системы управления транспортно-технологических машин» и подготовка будущего специалиста к решению профессиональных задач в области электрооборудования и электронных систем управления транспортно-технологических машин.

В процессе выполнения задания студенты приобретают навыки пользования справочной и специальной литературой, средствами сети Internet а также навыки применения знаний, полученных при изучении курсов общетехнических и специальных дисциплин.

Тема РГЗ: Анализ электрооборудования и электронных систем, используемых на транспортных и транспортно-технологических машинах выбранной марки и модели.

Состав и краткое содержание разделов расчетно-графического задания:

Содержание

Введение

1. Исходные данные (марка и модель автомобиля, анализ возможных комплектаций его производителем различными электрическими и электронными системами).
2. Комплексная система управления двигателем внутреннего сгорания
3. Система освещения и световой сигнализации
4. Информационно-диагностическая система
5. Системы управления агрегатами автомобиля
6. Комфортные и сервисные системы
7. Заключение. Перспективы развития и использования электрических и электронных систем управления на автомобильном транспорте

Заключение

Список литературы

Приложения

- включает в себя справочные таблицы, схемы, фотографии и прочие данные, дополняющие изложенный в основной части материал.

Исходные данные для расчетно-графического задания выдаются преподавателем студенту индивидуально.

При работе над разделами расчетно-графического задания студент работает с основной и дополнительной литературой по дисциплине, использует Интернет-ресурсы, специализированные журналы периодической печати.

Работа содержит текстовую часть (пояснительную записку) и графическую часть. Пояснительная записка должна иметь объемом до 20...25 листов формата А4 (шрифт Times New Roman, полуторный интервал), оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми для подобных работ. Графическая часть расчетно-графического задания представляет собой лист формата А1, на котором представлены электрические схемы в соответствии с индивидуальным заданием. Графическая часть оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД.

Расчетно-графическое задание должна соответствовать выданному варианту задания и отвечать всем требованиям. В работе должны быть приведены электрические схемы и объяснены в текстовой части.

Расчетно-графическое задание необходимо сброшюровать. Страницы должны быть пронумерованы. Оформленная работа должна быть подписана автором с указанием даты окончания работы.

Работы, выполненные не по своему варианту, не в полном объеме, а также имеющие признаки некорректного заимствования возвращаются для доработки.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-3 Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.2. Использует знания особенностей конструкции АТС и их технические и эксплуатационные характеристики	экзамен, защита расчетно-графического задания, защита практической, лабораторной работы, устный опрос, собеседование

2 Компетенция ПК-9 Способен реализовывать технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-9.2. Мониторит и анализирует информацию о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем автотранспортных средств и методов обеспечения заданного уровня параметров их технического состояния	экзамен, защита расчетно-графического задания, защита практической, лабораторной работы, устный опрос, собеседование

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общая характеристика электрооборудования и системы энергоснабжения	<ol style="list-style-type: none">1. Роль электричества на современных транспортных средствах2. Предпосылки к возрастанию количества гибридных автомобилей и электромобилей.3. Перечислите основные этапы развития электрического оборудования на автомобиле4. Основные системы электрооборудования автомобиля5. Взаимосвязь систем электрооборудования и ее обеспечение6. Степень защищенности изделий электрооборудования автомобилей7. Степени защищенности электрооборудования и их различия8. Типы химических источников тока9. Классификация источников тока на автомобиле10. Достоинства и недостатки источников разного типа11. Современные тенденции в развитии автомобильных источников тока12. Особенности работы щелочных аккумуляторов13. Особенности работы кислотных аккумуляторов14. Особенности работы литий-ионных аккумуляторов15. Особенности работы топливных элементов16. Химические процессы протекающие в аккумуляторах17. Химические процессы протекающие в топливных элементах18. Основные элементы свинцово-кислотного аккумулятора19. Основные пути и технологии совершенствования свинцово-кислотных аккумуляторов20. Влияние используемых материалов на эксплуатационные свойства автомобильных аккумуляторных батарей21. Этапы совершенствования конструкции автомобильной АКБ22. Элементы конструкции АКБ, их назначение и применяемость23. Перспективы развития конструкций автомобильных АКБ24. Преимущества и недостатки необслуживаемых АКБ25. Преимущества и недостатки батарей с гелеобразным электролитом26. Преимущества и недостатки батарей типа AGM27. Основные параметры АКБ28. Основные характеристики работы АКБ29. Влияние условий эксплуатации на параметры АКБ30. Экспериментальное определение и расчет параметров

		<p>АКБ</p> <p>31. На каком основании делают вывод об эксплуатационном состоянии АКБ</p> <p>32. Отличия в маркировке зарубежных и отечественных батарей</p> <p>33. Дайте расшифровку обозначения типа батареи.</p> <p>34. Значение символов безопасности, наносимых на батарею</p> <p>35. Основные методы заряда АКБ, их достоинства и недостатки</p> <p>36. Причины потери заряда АКБ, и методы его снижения</p> <p>37. Процедура подготовки АКБ к эксплуатации и длительному хранению</p> <p>38. Перечень мероприятий, проводимых при ежедневном, первом и втором техническом обслуживании для АКБ</p> <p>39. Процедура оценки технического состояния АКБ</p> <p>40. Назначение технического обслуживания АКБ и его роль в обеспечении полного срока службы батареи</p> <p>41. Правила пользования приборами для измерения плотности электролита</p> <p>42. Правила пользования приборами для измерения напряжения аккумулятора под нагрузкой</p> <p>43. Определение пригодности АКБ к дальнейшей эксплуатации</p> <p>44. Химические процессы, приводящие к появлению неисправностей АКБ</p> <p>45. Экспериментальное диагностирование неисправностей АКБ</p> <p>46. Назначение системы электроснабжения автомобиля</p> <p>47. Требования, предъявляемые к системе электроснабжения.</p> <p>48. Причины, повлекшие к замене генераторов постоянного тока генераторами переменного тока</p> <p>49. Классификация автомобильных генераторов.</p> <p>50. Принцип действия автомобильных генераторов.</p> <p>51. Устройство и назначение основных узлов и деталей автомобильного генератора</p> <p>52. Современные тенденции в развитии конструкции автомобильных генераторов</p> <p>53. Устройство и назначение элементов электрической схемы автомобильного генератора</p> <p>54. Принцип действия трехфазного выпрямителя</p> <p>55. Причины перехода от схемы соединения обмоток «звездой» к схеме соединения «треугольник»</p> <p>56. Диагностические свойства контрольной лампы в цепи генератора</p> <p>57. Выявление целостности электрической схемы генератора при помощи осциллографа</p> <p>58. Назначение элементов регулятора напряжения и принцип их совместной работы</p> <p>59. Диаграмма изменения силы тока возбуждения и напряжения генератора при изменении частоты вращения ротора</p> <p>60. Чем обусловлена быстрая смена поколений</p>
--	--	---

		<p>регуляторов напряжения (контактный, контактно-транзисторный, бесконтактный)</p> <p>61. Электрическая схема простейшего бесконтактного регулятора напряжения, принцип ее функционирования</p> <p>62. Методы исследования характеристик генераторов</p> <p>63. Правила эксплуатации генераторных установок</p> <p>64. Методика проведения ежедневного, первого и второго технического обслуживания автомобильного генератора</p> <p>65. Назначение технического обслуживания генераторных установок и его роль в обеспечении зарядного баланса автомобиля</p> <p>66. Основные механические и электрические неисправности генераторных установок и пути их устранения.</p>
2	Системы пуска и зажигания ДВС	<p>67. Факторы, влияющие на пусковые качества автомобильных ДВС</p> <p>68. Определение предельной температуры пуска и минимальной пусковой частоты вращения.</p> <p>69. Причины более сложного запуска дизельного двигателя относительно бензинового</p> <p>70. Основные типы двигателей постоянного тока и их применяемость в стартерах</p> <p>71. Принцип действия двигателя постоянного тока</p> <p>72. Причины постепенного перехода на двигатели независимого возбуждения</p> <p>73. Основные узлы стартерного электродвигателя, их назначение</p> <p>74. Материалы, используемые в конструкции электродвигателя.</p> <p>75. Тенденции в развитии конструкции стартерных электродвигателей</p> <p>76. Устройство и принцип действия двухобмоточного тягового реле.</p> <p>77. Назначение втягивающей и удерживающей обмоток тягового реле</p> <p>78. Особенности протекания электрического тока при включении и отключении тягового реле.</p> <p>79. Конструктивные отличия механизмов привода стартера</p> <p>80. Назначение и устройство муфты свободного хода</p> <p>81. Назначение буферной и предбуферной пружин</p> <p>82. Определение передаточного отношения передачи «шестерня стартера-венец маховика»</p> <p>83. Основные параметры электрических стартеров и их типичные числовые значения</p> <p>84. Методы исследования характеристик стартерных электродвигателей</p> <p>85. Правила эксплуатации приборов системы пуска</p> <p>86. Методика проведения ежедневного, первого и второго технического обслуживания приборов системы пуска</p> <p>87. Назначение технического обслуживания приборов системы пуска и его роль в обеспечении надежного запуска ДВС</p> <p>88. Основные механические и электрические</p>

		<p>неисправности приборов системы пуска и пути их устранения</p> <p>89. Классификация устройств облегчения пуска двигателя</p> <p>90. Физические и химические явления, происходящие при облегчении пуска двигателя</p> <p>91. Назначение системы зажигания</p> <p>92. Требования, предъявляемые к системе зажигания</p> <p>93. Блок-схема батарейной системы зажигания</p> <p>94. Рабочий процесс батарейной системы зажигания</p> <p>95. Физические явления положенные в основу работы батарейной системы зажигания</p> <p>96. Устройство и принцип действия бесконтактной и микропроцессорной систем зажигания</p> <p>97. Пути развития систем зажигания</p> <p>98. Классификация автомобильных катушек зажигания</p> <p>99. Назначение защитного клапана маслонаполненных катушек</p> <p>100. Понятие принципа «холостой искры»</p> <p>101. Преимущества индивидуальных катушек зажигания</p> <p>102. Устройство и назначение составных частей искровой свечи зажигания</p> <p>103. Материалы, используемые в конструкции современной свечи зажигания</p> <p>104. Тепловая характеристика свечи зажигания</p> <p>105. Маркировка свечи зажигания</p> <p>106. Устройство и назначение высоковольтных проводов</p> <p>107. Отличия «горячих» от «холодных» свечей зажигания</p> <p>108. Назначение помехоподавительных сопротивлений в свече зажигания и высоковольтных проводах</p> <p>109. Назначение и конструктивные отличия распределителей зажигания</p> <p>110. Конструкция высоковольтного распределителя</p> <p>111. Конструкция центробежного и вакуумного регуляторов угла опережения зажигания</p> <p>112. Назначение октан-корректора и коммутатора</p> <p>113. Принцип регулирования угла опережения зажигания</p> <p>114. Правила эксплуатации приборов системы зажигания</p> <p>115. Методика проведения ежедневного, первого и второго технического обслуживания приборов системы зажигания</p> <p>116. Назначение технического обслуживания приборов системы зажигания и его роль в обеспечении устойчивой работы двигателя</p>
3	Контрольно-измерительные приборы и информационные системы	<p>117. Классификация и назначение контрольно-измерительных приборов автомобиля</p> <p>118. Тенденция уменьшения количества измерительных приборов на современном автомобиле</p> <p>119. Устройство и принцип действия электромеханического и электронного спидометра и тахометра</p> <p>120. Отличия тахометров бензиновых и дизельных автомобилей</p> <p>121. Тенденции дальнейшего развития (объединения) приборов контроля режима движения</p>

		<p>122. Устройство и принцип действия датчика и указателя уровня топлива</p> <p>123. Особенности указателей логометрического типа</p> <p>124. Устройство и принцип действия датчика температуры</p> <p>125. Преимущества и недостатки замены указателя температуры контрольными лампами</p> <p>126. Устройство и принцип действия датчика давления</p> <p>127. Отличие манометров пневматических и гидравлических систем</p> <p>128. Перечень датчиков, входящих в бортовую систему контроля и их назначение</p> <p>129. Основные функции реализуемые маршрутным (бортовым) компьютером</p> <p>130. Роль бортового компьютера в своевременном обнаружении неисправностей автомобиля, экономии расхода топлива и пр</p>
4	<p>Системы освещения и сигнализации.</p> <p>Электропривод и коммутационная аппаратура</p>	<p>131. Классификация и назначение приборов системы освещения автомобиля</p> <p>132. Особенности устройства фар головного света и способы формирования ближнего и дальнего света</p> <p>133. Отличия европейской и американской системы светораспределения</p> <p>134. Устройство автомобильных ламп накаливания</p> <p>135. Устройство автомобильных светодиодных ламп</p> <p>136. Маркировка автомобильных ламп</p> <p>137. Особенности йодного цикла работы галогенной лампы</p> <p>138. Способы формирования ближнего и дальнего света в газоразрядных лампах (биксенон)</p> <p>139. Принципы динамической и статической коррекции света фар</p> <p>140. Режимы работы фар, обеспечиваемые интеллектуальными системами управления</p> <p>141. Классификация автомобильных звуковых сигналов</p> <p>142. Устройство и принцип действия основных типов звуковых сигналов</p> <p>143. Правила эксплуатации приборов системы освещения</p> <p>144. Методика проведения проверки светораспределения</p> <p>145. Назначение проверки светораспределения и ее роль в обеспечении безопасности движения</p> <p>146. Классификация и назначение элементов вспомогательного электрооборудования автомобиля</p> <p>147. Значение термина «полный электропакет»</p> <p>148. Устройство и принцип действия стеклоочистителя и стеклоомывателя</p> <p>149. Электрическую схема двухскоростного стеклоочистителя</p> <p>150. Устройство и принцип действия датчика дождя</p> <p>151. Назначение концевого выключателя в стеклоочистителе</p> <p>152. Формирование прерывистого режима работы стеклоочистителя</p> <p>153. Назначение и устройство плавких и термометаллических предохранителей автомобиля</p>

		154. Роль предохранителей в обеспечении взрыво- и пожаробезопасности автомобиля 155. Назначение и устройство коммутационных реле 156. Назначение и устройство реле-прерывателей 157. Назначение и устройство выключателей и переключателей автомобиля 158. Законы коммутации и методы борьбы с дугообразованием при размыкании контактов реле
--	--	---

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования, выполнения и защиты расчетно-графического задания, лабораторных работ, выполнения заданий по итогам практических занятий.

Защита расчетно-графического задания Допуске работы к защите получается при предъявлении преподавателю оформленной пояснительной записки (согласно заданию на выполнение РГЗ).

Минимальны критерий, допустимы для защиты расчетно-графического задания: работа выполнена полностью, однако в ней присутствуют недочеты, связанные. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Лабораторные работы. В методических указаниях по лабораторным работам по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1 Исследование технических характеристик регуляторов напряжения	1. Каково назначение регуляторов напряжения? 2. Как устроен регулятор напряжения (РР-380 или 121.3702)? 3. Какими параметрами характеризуется регулятор напряжения?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>4. Каков принцип работы регулятора напряжения (РР-380 или 121.3702)?</p> <p>5. Как провести проверку технического состояния регулятора напряжения?</p>
2.	Лабораторная работа № 2 Исследование характеристик аккумуляторных батарей	<p>1. Какие существуют способы соединения аккумуляторов в батарее? Укажите их преимущества и недостатки.</p> <p>2. Какие параметры аккумулятора считаются основными?</p> <p>3. При каких условиях определяется номинальная емкость аккумуляторной батареи?</p> <p>4. Что такое номинальные напряжение, ток, емкость автомобильных аккумуляторов?</p> <p>5. От чего зависит ЭДС аккумуляторной батареи? Чем отличается напряжение батареи от ЭДС?</p> <p>6. Как изменяется емкость аккумуляторной батареи с ростом разрядного тока и понижением температуры электролита? Почему?</p> <p>7. Что представляет собой вольтамперная характеристика аккумуляторной батареи? Каким образом по ней можно определить внутреннее сопротивление?</p> <p>8. Что такое резервная емкость малообслуживаемых и необслуживаемых батарей? Что характеризует этот показатель?</p> <p>9. Какие существуют способы соединения аккумуляторов в батарее? Укажите их преимущества и недостатки.</p>
3.	Лабораторная работа № 3 Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния стартера	<p>1. Каково назначение стартера?</p> <p>2. Как устроен стартер?</p> <p>3. По каким конструктивным характеристикам различают стартеры?</p> <p>4. Каково назначение ... (например, полюсов статора, якоря, коллектора, щеток, муфты свободного хода,) и какую функцию этот узел (элемент) стартера выполняет?</p> <p>5. Какой вид возбуждения имеет исследованный стартер?</p> <p>6. Сколько обмоток в стартере? Что это за обмотки, и каково их назначение?</p> <p>7. Какие факторы обуславливают выбор стартера для конкретного двигателя?</p>
4.	Лабораторная работа № 4 Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния распределителя зажигания	<p>1. Каково назначение распределителя зажигания?</p> <p>2. Как устроен распределитель зажигания?</p> <p>3. По каким конструктивным характеристикам различаются распределители зажигания?</p> <p>4. В какой последовательности распределитель зажигания подключает свечи зажигания?</p> <p>5. Как высокое напряжение передается от катушки зажигания к свечам зажигания?</p> <p>6. Каково назначение ... (часть распределителя зажигания), и какую функцию она выполняет?</p> <p>7. Какую роль выполняет прерыватель, в какой цепи (высокого или низкого напряжения) он находится?</p> <p>8. За счет чего и как происходит размыкание (замыкание) клемм прерывателя напряжения?</p> <p>9. Как регулируется зазор прерывателя напряжения в контактной системе зажигания?</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
5.	Лабораторная работа № 5 Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния катушки зажигания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково назначение катушки зажигания? 2. Как устроена катушка зажигания? 3. Какими параметрами характеризуется катушка зажигания? 4. Каковы достоинства и недостатки катушек с разомкнутым и замкнутым магнитопроводом? 5. Каков принцип работы катушки зажигания? Что влияет на значение вторичного напряжения катушки зажигания? 6. Какие факторы обуславливают выбор катушки зажигания для конкретного двигателя? 7. Как маркируются катушки зажигания? 8. Как провести проверку пригодности катушки зажигания перед установкой на двигатель? 9. Можно ли использовать катушки от систем зажигания высокой энергии в классической системе зажигания? 10. Можно ли использовать катушки, применяемые в классической системе зажигания для систем зажигания высокой энергии?
6.	Лабораторная работа № 6 Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния головного освещения фар	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково назначение фар автомобиля? 2. Что такое фокусное расстояние отражателя фары? 3. Каково назначение(отражателя, экрана, линзы), и какую функцию этот узел (элемент) выполняет? 4. Что такое однофокусные и многофокусные отражатели? 5. Каковы основные характеристики ламп, которые используются в автомобилях? 6. Какие факторы обуславливают выбор конструкций фар ближнего и дальнего света автомобилей? 7. Дайте характеристику ламп освещения автомобилей по правилам ЕЭКР37 и МЭК 809-85. 8. Почему необходима двухрежимная работа фар головного освещения автомобиля?
7.	Лабораторная работа № 7 Конструкция, основные характеристики и особенности использования проводов, предохранителей и коммутационной аппаратуры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как устроены автомобильные провода? 2. По каким характеристикам различают провода? 3. Что такое допустимая токовая нагрузка? К чему в реальных условиях эксплуатации приведет ее чрезмерное превышение? 4. Каково назначение предохранителя? 5. Как устроен плавкий предохранитель? Каковы его основные параметры и характеристики? 6. Как устроен термобиметаллический предохранитель? Каковы его основные параметры и характеристики? 7. Какие факторы обуславливают выбор предохранителей для конкретной электрической цепи автомобиля?
8.	Лабораторная работа № 8 Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния электропривода вспомогательного оборудования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково назначение электропривода? 2. Как устроен электродвигатель? 3. По каким конструктивным характеристикам различают электродвигатели? 4. Каково назначение ... (полюсов статора, якоря, коллектора, щеток,) и какую функцию этот узел (элемент) электродвигателя выполняет? 5. Как работает электродвигатель постоянного тока? 6. Каковы основные характеристики электродвигателей,

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		которые используются в приводе вспомогательного электрооборудования автомобилей? 7. Какие факторы обуславливают выбор электродвигателя для конкретного привода?

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Практические работы. В методических указаниях по практическим работам по дисциплине представлен перечень работ, обозначены цель и задачи, необходимые к работе.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
1.	Практическая работа №1 Устройство автотракторных генераторов.	1. Каково назначение генератора? 2. Как устроен генератор? 3. По каким конструктивным характеристикам различают генераторы? 4. Каково назначение ... (например, полюсов статора, якоря), и какую функцию этот узел (элемент) генератора выполняет? 5. Каков принцип действия генератора? 6. Каковы основные параметры генератора? 7. Каковы основные характеристики генератора? 8. Какие факторы обуславливают выбор генератора для конкретного автомобиля?

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
		9. В чем преимущество генератора переменного тока с выпрямителем по сравнению с генератором постоянного тока?
2.	Практическая работа №2 Устройство и технические характеристики микропроцессорной и электронной системы зажигания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема и характеристика сигнала магнитоэлектрического датчика генераторного типа. 2. Конструкции датчиков бесконтактных систем зажигания и основной недостаток МЭД. 3. Устройство и принцип работы датчика Холла в системе зажигания. 4. Основные функции коммутаторов систем зажигания и их схемы. 5. Цифровые системы зажигания, их преимущества и недостатки. 6. Способы электронного распределения высокой энергии в системах зажигания.
3.	Практическая работа №3 Устройство и основные принципы электронных систем подачи дизельного топлива	<ol style="list-style-type: none"> 1. Требования к ЭСАУ дизельных двигателей. 2. Особенности устройства электронной форсунки для дизеля. 3. Общая характеристика системы Common Rail. 4. Особенности работы узла, создающего давление, и узла впрыска. 5. На какие автомобили рассчитана система Common Rail? 6. Особые требования к качеству топлива для электронных систем дизелей.
4.	Практическая работа №4 Изучение устройства и принципа действия датчиков электронных систем управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чём состоит отличие датчика с обратной связью от просто управляющего датчика. 2. Как происходит преобразование неэлектрического сигнала в электрический в разных ситуациях? 3. Объясните отличия активных и пассивных датчиков. 4. Особенности и применение контактных датчиков. 5. Устройство, принцип работы и применение потенциометров. 6. Устройство, принцип работы и применение оптоэлектронных датчиков. 7. Специфика и принцип работы индуктивных датчиков. 8. Разновидности конструкций и применения индуктивных датчиков. 9. Устройство и работа ёмкостного датчика. 10. Принцип работы и применение пьезоэлектрических датчиков.
5.	Практическая работа №5 Изучение электронных экологических систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Варианты исполнения способа уменьшения токсичности ОГ путём воздействия на внутренние процессы в двигателе. 2. Варианты исполнения способа нейтрализации токсичных компонентов ОГ в выпускном тракте после их эвакуации из цилиндров. 3. Принцип работы экологической системы с двумя датчиками кислорода и газонейтрализатором. 4. Понятие о широкополосном кислородном датчике. 5. Поисковые работы какого нейтрализатора ещё не завершены? 6. Как работает система нейтрализации паров бензина? 7. Как работает система нейтрализации картерных газов?

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
6.	Практическая работа №6 Изучение электронных систем управления трансмиссией, подвеской, курсовой и динамической устойчивостью движения автомобиля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как работает электрогидравлическая схема автоматического сцепления? 2. Общие сведения об автоматической коробке переключения передач. 3. Принцип работы электронной системы управления подвеской. 4. Принцип электронного управления силой сопротивления амортизаторов. 5. Задачи электронных систем ABS, ESP, ASR, EBV и др. 6. Составные компоненты системы стабилизации траектории движения ESP. 7. Расскажите об особенностях электронного блока рулевого управления с усилением по скорости автомобиля
7.	Практическая работа №7 Изучение систем управления тормозными системами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные компоненты АБС. 2. Принцип дискретного управления процессов торможения. 3. Что такое опорная частота вращения колёс и как она определяется? 4. Как работает функциональная схема АБС? 5. Классификация АБС по конструктивным признакам. 6. Системы регулирования тормозных сил. 7. Система противобуксовки колёс.
8.	Практическая работа №8 Прочие электронные системы автомобиля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как работает система управления положением фар? 2. Устройство и принцип работы оптоэлектронного датчика стеклоочистителя. 3. Как работает схема автоматического управления стеклоочистителями, контролирующая чистоту наружной поверхности стекла? 4. Как работает схема автоматического управления стеклоочистителями, контролирующая чистоту обеих поверхностей стекла? 5. Что Вы знаете об автоматической блокировке дверей? 6. Как работает система автоматической блокировки дверей? 9. Что Вы знаете о пассивной постановке автомобиля на охрану? 10. Расскажите о работе иммобилайзера по функциональной схеме. 11. Расскажите об используемых устройствах управления охранными системами: пульт, брелок, электронный ключ.

Критерии оценивания выполнения заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская

Оценка	Критерии оценивания
	незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знание	терминов, определений, понятий
	основных закономерностей, соотношений, принципов
	необходимого объема освоенного материала
	полнота ответов на вопросы
	четкость изложения и интерпретации знаний
	назначение, особенности конструкции и технические требования элементов и систем электрооборудования транспортных средств
	устройство и конструкцию электронных и электротехнических систем транспортно-технологических машин
Умение	пользоваться технической документацией и справочными материалами по ТО и ремонту АТС и их компонентов. Определять основные характеристики электрического оборудования; определять взаимозаменяемость узлов и деталей разных производителей
	применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, диагностировать неисправности или ненадлежащую работу электрооборудования по косвенным признакам
Владение	навыками в определении эксплуатационных особенностей основных систем электрооборудования и их элементов транспортно-технологических машин, оснащенных этими системами
	навыками проверки технического состояния элементов систем электрооборудования транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами; навыками мониторинга и анализа информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Знание необходимого объема освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Знание, полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Знание, четкость изложения и интерпретации знаний	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
Назначение, особенности конструкции и технические требования элементов и систем электрооборудования транспортных	Не знает назначение, особенности конструкции и технические требования элементов и систем электрооборудования	Знает в недостаточном объеме назначение, особенности конструкции и технические требования элементов и систем	Знает назначение, особенности конструкции и технические требования элементов и систем электрооборудования	Знает в полной мере назначение, особенности конструкции и технические требования элементов и систем электрооборудования

средств	транспортных средств	электрооборудования транспортных средств	транспортных средств в достаточном объеме	транспортных средств
Устройство и конструкцию электронных и электротехнических систем транспортно-технологических машин	Излагает знания устройства и конструкции электронных и электротехнических систем транспортно-технологических машин без логической последовательности	Знание только основного материала устройства и конструкции электронных и электротехнических систем транспортно-технологических машин	Знает в достаточном объеме устройство и конструкцию электронных и электротехнических систем транспортно-технологических машин	Обладает твердыми и полными знаниями устройства и конструкции электронных и электротехнических систем транспортно-технологических машин

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Пользоваться технической документацией и справочными материалами по ТО и ремонту АТС и их компонентов. Определять основные характеристики электрического оборудования; определять взаимозаменяемость узлов и деталей разных производителей	Не умеет пользоваться технической документацией и справочными материалами по ТО и ремонту АТС и их компонентов. Определять основные характеристики электрического оборудования; определять взаимозаменяемость узлов и деталей разных производителей	Умеет пользоваться технической документацией и справочными материалами по ТО и ремонту АТС и их компонентов. Определять основные характеристики электрического оборудования; определять взаимозаменяемость узлов и деталей разных производителей, но допускает неточности	Умеет пользоваться технической документацией и справочными материалами по ТО и ремонту АТС и их компонентов. Определять основные характеристики электрического оборудования; определять взаимозаменяемость узлов и деталей разных производителей	Умеет пользоваться технической документацией и справочными материалами по ТО и ремонту АТС и их компонентов. Определять основные характеристики электрического оборудования; определять взаимозаменяемость узлов и деталей разных производителей, владеет дополнительным и знаниями
Применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, диагностировать неисправности или ненадлежащую	Не способен применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, диагностировать неисправности или	Способен с некоторыми погрешностями применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, диагностировать	Способен применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, диагностировать неисправности или	Способен применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, диагностировать неисправности или

работу электрооборудования по косвенным признакам	ненадлежащую работу электрооборудования по косвенным признакам	неисправности или ненадлежащую работу электрооборудования по косвенным признакам	ненадлежащую работу электрооборудования по косвенным признакам	ненадлежащую работу электрооборудования по косвенным признакам, владеет дополнительным и знаниями
---	--	--	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыками в определении эксплуатационных особенностей основных систем электрооборудования и их элементов транспортно-технологических машин, оснащенных этими системами	Не владеет навыками в определении эксплуатационных особенностей основных систем электрооборудования и их элементов транспортно-технологических машин, оснащенных этими системами	Владеет только основными навыками в определении эксплуатационных особенностей основных систем электрооборудования и их элементов транспортно-технологических машин, оснащенных этими системами	Владеет навыками в определении эксплуатационных особенностей основных систем электрооборудования и их элементов транспортно-технологических машин, оснащенных этими системами	Владеет навыками в определении эксплуатационных особенностей основных систем электрооборудования и их элементов транспортно-технологических машин, оснащенных этими системами. Способен дать полные развернутые ответы
Навыками проверки технического состояния элементов систем электрооборудования транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами; навыками мониторинга и анализа информации о	Не владеет навыками проверки технического состояния элементов систем электрооборудования транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами; навыками мониторинга и анализа	Владеет с неточностями навыками проверки технического состояния элементов систем электрооборудования транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами; навыками мониторинга и	Владеет навыками проверки технического состояния элементов систем электрооборудования транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами; навыками мониторинга и анализа информации о	Свободно владеет навыками проверки технического состояния элементов систем электрооборудования транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами; навыками мониторинга и анализа

новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования	информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования	анализа информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования	новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования	информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования
---	--	--	---	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	УК№4, №423 – Учебная аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации студентов, самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	УК№4 №003б Лаборатория технического творчества	Специализированная мебель. Электроизмерительные приборы, стенд по исследованию электронных систем зажигания, оборудование и приборы для обслуживания аккумуляторных батарей, стробоскоп DA-5100; типовые электростартеры, генераторы, элементы системы зажигания, плакаты электрических схем системы электрооборудования автомобиля.
3	Учебно-производственная лаборатория по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств БГТУ им. В.Г. Шухова	Подъемник 2х стоечный; сканер систем автомобиля; мотортестер USB 2; газоанализатор 2-х компонентный; стробоскоп; набор инструмента; пуско-зарядное устройство
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
5	Учебная аудитория УК№4 №003 для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023)
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022 г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Свободно распространяемое ПО	Согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Волков, В.С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов" / В. С. Волков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2013. – 376 с. : граф., рис., табл. – (Высшее образование. Бакалавриат).

2. Набоких, В.В. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Набоких. - М.: Форум: Инфра-М, 2020 – 287 с.- ЭБС «Znanium.com»
<http://znanium.com/catalog/product/1053982>

3. Пузаков, А.В. Системы электроснабжения транспортных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Пузаков. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019 – 228 с.- ЭБС «Znanium.com»
<https://new.znanium.com/catalog/document?id=346064>

4. Набоких, В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник / В. А. Набоких. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование).

5. Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чижков Ю.П. – Электрон. текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2007. – 656 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5188>. – ЭБС «IPRbooks»

6. Туревский, И.С. Электрооборудование автомобилей : учеб. пособие / И.С. Туревский, В.Б. Соков, Ю.Н. Калинин. - М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2005. - 367 с. - (Профессиональное образование).

7. Яковлев, В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля: учеб. пособие / В.Ф. Яковлев. - М.: СОЛОН-Пресс, 2005. - 272 с.

8. Соснин, Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей: учеб. пособие / Д. А. Соснин. - 2-е изд. - М. : СОЛОН-Р, 2005. - 272 с.

9. Кудрин, Б.И. Системы электроснабжения: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Б.И. Кудрин. - М.: Академия, 2011. - 352 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.bstu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова – Режим доступа: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

- Официальный сайт Всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета Транспорт России. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://transportrussia.ru/razdely/it-tekhnologii/5580-tsifrovoj-transportorientatsiya-na-klienta.html>

- Официальный сайт Информационно-аналитический журнал и портал Интеллектуальные транспортные системы России - Режим доступа: <https://itsjournal.ru/articles/interview/vyrvatsya-v-lidery-tsifrovizatsii/>

- ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>)