

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.К. АММОСОВА»**
(СВФУ)

Учебно-методический совет

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

2 марта 2023 г.

№ 4

*Об утверждении основной программы профессионального обучения
«Установка и диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля,
Автоэлектрик»*

Автодорожный факультет представляет основную программу профессионального обучения «Установка и диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля, Автоэлектрик». Данная программа предназначена для подготовки рабочих по профессии 18590 «Слесарь – электрик по ремонту электрооборудования».

Представленная на утверждение программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Приказом Министерства просвещения РФ от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 г. №513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с изменениями и дополнениями);
- Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих. Выпуск 1. Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 г. № 31/3-30) (с изменениями и дополнениями);
- Положением о разработке, утверждении и реализации основных программ профессионального обучения в СВФУ (от 25.01.2022 г.);
- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 сентября 2020 № 660н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь-электрик».

Содержание программы разработано на основе квалификационных характеристик для профессии «Слесарь – электрик по ремонту электрооборудования».

Профессия: «Слесарь – электрик по ремонту электрооборудования».

Программы представлены комплексом учебно-методических документов (пояснительная записка, учебный план, рабочие программы учебных предметов, учебной практики, планируемые результаты освоения программы, условиями реализации программы, системой оценки результатов освоения программы).

Заслушав и обсудив информацию, представленную председателем УМК АДФ СВФУ И.А. Савватеевой, Учебно-методический совет

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять к сведению информацию И.А. Савватеевой;
2. Утвердить представленные программы профессиональной подготовки;
3. Контроль по исполнению данного постановления оставляю за собой.

Председатель УМС



А.И. Голиков

Секретарь УМС



С.Г. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»
Автомобильный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

А.И. Голиков

« 02 »



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Наименование курса профессионального обучения: Установка и диагностика электрооборудования и электронных систем автомобиля, Автоэлектрик

Код и профессии рабочего, должностей служащих, которой соответствует данная программа: 18590 «Слесарь - электрик по ремонту электрооборудования».

Цель: основной целью курса является профессиональная подготовка рабочей профессии с навыками и умением обслуживания, ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля а так же с навыками и умением установки дополнительных электрических электронных систем автомобиля

Категория слушателей: к обучению допускаются слушатели, имеющие образование не ниже 9 классов и не моложе 18 лет, лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование (профильное).

Срок обучения: 4 (мес.) 180 часов

Режим занятий: 2 (час. в день)

Форма обучения: очная

(очная, заочная / вечерняя / дистанционная)

* Разработчик: Адамов С.С., старший преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» АДФ СВФУ

Директор: Филиппов Д.В., декан Автомобильного факультета СВФУ

Рекомендовано:

Савватеева И.А., АДФ СВФУ

(ФИО, председатель УМК учебного подразделения СВФУ)

И.А. Савватеева
(подпись)

Утверждено:

На заседании УМС СВФУ № 2 от 02.03.2023 г.

Секретарь УМС СВФУ: С.Г. Захарова

(подпись)

С.Г. Захарова
(расшифровка подписи)

Якутск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная программа профессионального обучения предназначена для подготовки рабочих по профессии 18590 «Слесарь - электрик по ремонту электрооборудования».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями);

- Приказом Министерства просвещения РФ от 26.08.2020 г. № 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения";

- Приказом Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 г. №513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" (с изменениями и дополнениями);

- Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих. Выпуск 1. Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 г. № 31/3-30) (с изменениями и дополнениями);

- Положением о разработке, утверждении и реализации основных программ профессионального обучения в СВФУ (от 25.01.2022 г.);

- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 сентября 2020 № 660н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь-электрик».

Содержание программы разработано на основе квалификационных характеристик для профессии «Слесарь - электрик по ремонту электрооборудования».

Профессия: «Слесарь - электрик по ремонту электрооборудования».

Вид обучения: профессиональная подготовка.

Срок обучения: 4 месяца (180 академических часов).

Форма обучения – очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Основная программа профессионального обучения по профессии 18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования представляет собой комплекс нормативно-методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку результатов подготовки обучающихся.

Основная цель подготовки по программе – прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов:

- к профессиональной деятельности в области измерения параметров электрических цепей электрооборудования автомобилей;

- выявлять по внешним признакам отклонения от нормального технического состояния приборов электрооборудования автомобилей и делать прогноз возможных неисправностей;

- выбирать методы диагностики, выбирать необходимое диагностическое оборудование и инструмент, подключать диагностическое оборудование для определения технического состояния электрических и электронных систем автомобилей, проводить инструментальную диагностику технического состояния электрических и электронных систем автомобилей. Пользоваться измерительными приборами;

- определять исправность и функциональность инструментов, оборудования; подбирать расходные материалы требуемого качества и количества в соответствии с технической документацией;

- читать и интерпретировать данные, полученные в ходе диагностики, делать выводы, определять по результатам диагностических процедур неисправности электрических и электронных систем автомобилей;

- измерять параметры электрических цепей автомобилей;

- пользоваться измерительными приборами. Безопасное и качественное выполнение регламентных работ по разным видам технического обслуживания: проверка состояния элементов электрических и электронных систем автомобилей, выявление и замена неисправных;
- выполнять метрологическую поверку средств измерений;
- производить проверку исправности узлов и элементов электрических и электронных систем контрольно-измерительными приборами и инструментами;
- выбирать и пользоваться приборами и инструментами для контроля исправности узлов и элементов электрических и электронных систем;
- разбирать и собирать основные узлы электрооборудования;
- определять неисправности и объем работ по их устранению;
- устранять выявленные неисправности; • определять способы и средства ремонта;
- выбирать и использовать специальный инструмент, приборы и оборудование;
- регулировать параметры электрических и электронных систем и их узлов в соответствии с технологической документацией;
- проводить проверку работы электрооборудования, электрических и электронных систем.
- основные положения электротехники;
- устройство и принцип действия электрических машин и электрического оборудования автомобилей;
- устройство и конструктивные особенности элементов электрических и электронных систем автомобилей;
- технические параметры исправного состояния приборов электрооборудования автомобилей, неисправности приборов и систем электрооборудования, их признаки и причины;
- устройство и работа электрических и электронных систем автомобилей, номенклатура и порядок использования диагностического оборудования, технологии проведения диагностики технического состояния электрических и электронных систем автомобилей, основные неисправности электрооборудования, их причины и признаки;
- меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами;
- неисправности электрических и электронных систем, их признаки и способы выявления по результатам органолептической и инструментальной диагностики, методики определения неисправностей на основе кодов неисправностей, диаграмм работы электронного контроля работы электрических и электронных систем автомобилей;
- виды и назначение инструмента, оборудования, расходных материалов, используемых при техническом обслуживании электрооборудования и электронных систем автомобилей; признаки неисправностей оборудования, и инструмента; способы проверки функциональности инструмента; назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и стендов; правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;
- перечни регламентных работ и порядок их проведения для разных видов технического обслуживания;
- устройство и принцип действия электрических машин и электрооборудования;
- знание форм и содержание учетной документации;
- характеристики и правила эксплуатации вспомогательного оборудования;
- устройство, расположение, приборов электрооборудования, приборов электрических и электронных систем автомобиля;
- технологические процессы разборки-сборки электрооборудования, узлов и элементов электрических и электронных систем;
- характеристики и порядок использования специального инструмента, приспособлений и оборудования;

- назначение и содержание каталогов деталей;
- технологические требования для проверки исправности приборов и элементов электрических и электронных систем;
- порядок работы и использования контрольно- измерительных приборов;
- основные неисправности элементов и узлов электрических и электронных систем, причины и способы устранения;
- способы ремонта узлов и элементов электрических и электронных систем;
- технологические процессы разборки-сборки ремонтируемых узлов электрических и электронных систем;
- характеристики и порядок использования специального инструмента, приборов и оборудования;
- требования для проверки электрических и электронных систем и их узлов;
- технические условия на регулировку и испытания узлов электрооборудования автомобиля;
- технологию выполнения регулировок и проверки электрических и электронных систем.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением об итоговой аттестации выпускников профессионального обучения.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

18590 «Слесарь - электрик по ремонту электрооборудования»

Срок обучения – 2 месяца

(Наименование курса)

№ п/п	Учебные предметы	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
Учебные предметы базового цикла				
1	Тема 1. Основы электротехники	8	8	
2	Тема 2. Общая характеристика электрооборудования автомобиля	20	12	8
Учебные предметы специального цикла				
1	Тема 3. Система электроснабжения	18	6	12
2	Тема 4. Система пуска двигателя	12	4	8
3	Тема 5. Система зажигания	12	4	8
4	Тема 6. Система управления двигателем	16	6	10
5	Тема 7. Информационно-измерительная система	6	2	4
6	Тема 8. Системы освещения, световой и звуковой сигнализации	12	4	8
7	Тема 9. Вспомогательное электрооборудование и коммутационная аппаратура	6	2	4
Учебные предметы профессионального цикла				
1	Производственное обучение	18	6	12
2	Производственная практика	44		44
Квалификационный экзамен				
1	Экзамен	8		
	Итого	180		

Рабочие программы учебных предметов

Базовый цикл «Основы электротехники», (наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретич еские занятия	Практич еские занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Основные понятия электротехники	5	5	0
	Итого по разделу	5	5	0
Раздел 2.				
2.1	Обозначения на электрических схемах, маркировка деталей электрооборудования	3	3	0
	Итого по разделу	3	3	0
	Итого	8	8	0

Раздел 1.

Тема 1.1. Основные понятия электротехники

Электрическая цепь постоянного тока, основные соотношения в ней. Основные методы расчета электрических цепей. Электромагнитные явления и их использование в электрооборудовании автомобиля.

Общие сведения об измерениях и измерительных приборах, классификация измерительных приборов, способы и методы измерения.

Раздел 2.

Тема 2.1. Обозначения на электрических схемах, маркировка деталей электрооборудования

Чтение и анализ электросхем.

Базовый цикл «Общая характеристика электрооборудования автомобиля», (наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретич еские занятия	Практич еские занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Общие сведения о системе электроснабжения автомобиля	8	4	4
1.2	Системы электрооборудования автомобилей	8	4	4

	Итого по разделу	16	8	8
Раздел 2.				
2.1	Основные служебные задачи автоэлектрика	4	4	0
	Итого по разделу	4	4	0
	Итого	20	12	8

Раздел 1.

Тема 1.1. Общие сведения о системе электроснабжения автомобиля.

Источники электрического напряжения и потребители электроэнергии. Структура электропроводки современного грузового автомобиля.

Тема 1.2. Системы электрооборудования автомобилей

Система пуска двигателя. Система зажигания. Система управления двигателем. Информационно-измерительная система. Системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Вспомогательное электрооборудование и коммутационная аппаратура.

Раздел 2.

Тема 2.1. Основные служебные задачи автоэлектрика

Основные типы задач при технической эксплуатации, диагностике и обслуживании грузовых автомобилей.

Специальный цикл
«Система электроснабжения»,
(наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Автомобильные генераторы и их конструкция	3	1	2
1.2	Регулирование напряжения в бортовой сети автомобиля	3	1	2
1.3	Аккумуляторные батареи	6	2	4
	Итого по разделу	12	4	8
Раздел 2.				
2.1	Техническая эксплуатация системы электроснабжения и методы диагностирования неисправностей	6	2	4
	Итого по разделу	6	2	4
	Итого	18	6	12

Раздел 1.

Тема 1.1. Автомобильные генераторы и их конструкция

Структурная схема системы электроснабжения. Назначение, технические требования и размещение изделий системы электроснабжения на автомобиле.

Классификация генераторов. Особенности условий работы. Привод генератора. Устройство и особенности конструкции генераторов постоянного тока. Основные характеристики. Факторы, определяющие мощность, частоту начала отдачи, частоту полной отдачи, максимальную частоту и регулируемое напряжение. Причины перехода от генераторов постоянного тока к генераторам переменного тока.

Генераторы переменного тока с электромагнитным возбуждением, принцип действия. Устройство и особенности конструкции 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: холостого хода, внешние, скоростные, токоскоростные, регулировочно-скоростные. Факторы, влияющие на токоскоростную характеристику. Аппроксимация токоскоростной характеристики вентильного генератора.

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. Назначение регулятора напряжения, ограничителя тока и реле – обратного тока.

Тема 1.2. Регулирование напряжения в бортовой сети автомобиля

Принцип автоматического регулирования напряжения и тока генератора.

Функциональная схема регулирования напряжения генератора. Контактные-вибрационные регуляторы напряжения, устройство, принцип действия. Среднее значение

пульсирующего напряжения генератора при работе с вибрационным регулятором напряжения. Рабочий процесс вибрационного регулятора напряжения при переменной частоте вращения ротора генератора. Улучшение характеристик вибрационного регулятора. Анализ электрической схемы контактно-вибрационного реле-генератора.

Построение схемы транзисторного регулятора напряжения.

Контактно-транзисторные регуляторы напряжения, устройство, принцип действия.

Современные схемы и особенности конструкции бесконтактных транзисторных регуляторов напряжения. Защита транзисторов регулятора напряжения от перенапряжений и коротких замыканий. Температурная стабильность транзисторных регуляторов напряжения. Гибридные и интегральные регуляторы напряжения. Анализ электрических схем вибрационных, контактно-транзисторных и бесконтактных регуляторов напряжения.

Выбор пределов регулирования регуляторов напряжения с учетом срока службы аккумуляторных батарей и осветительных приборов и обеспечения необходимой интенсивности подзаряда батареи.

Схемы генераторных установок. Предотвращение разряда аккумуляторной батареи на цепь возбуждения генератора. Системы электроснабжения на два уровня напряжения.

Тема 1.3. Аккумуляторные батареи

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, самозаряд, 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.

Параллельная работа генератора и батареи на нагрузку. Расчетное определение баланса электроэнергии на автомобиле и его оценка. Щелочные аккумуляторные батареи: никель-железные, никель-кадмиевые. Электрохимические процессы в разрядном и зарядном режимах. Особенности конструкции, преимущества и недостатки.

Раздел 2.

Тема 2.1. Техническая эксплуатация системы электроснабжения и методы диагностирования неисправностей

Контроль исправности генераторных установок. Контроль технического состояния аккумуляторных батарей. Подготовка к работе аккумуляторных батарей. Контроль за уровнем напряжения и зарядом батареи. Разряд током «холодной прокрутки».

Специальный цикл «Система пуска двигателя», (наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				

1.1	Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска	2	1	1
1.2	Устройство и принцип действия стартера	2	1	1
1.3	Электромеханические характеристики стартерного электродвигателя	1,5	0,5	1
1.4	Средства облегчения пуска двигателей	1,5	0,5	1
	Итого по разделу	7	3	4
Раздел 2.				
2.1	Техническое обслуживание и методы диагностирования системы пуска	5	1	4
	Итого по разделу	5	1	4
	Итого	12	4	8

Раздел 1.

Тема 1.1. Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска

Назначение и классификация систем пуска. 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. Нормативные документы на пусковые качества двигателей.

Тема 1.2. Устройство и принцип действия стартера

Электрические стартеры, типы, устройство, способы управления. Стартерный электродвигатель, способы возбуждения, устройство.

Приводной механизм, назначение, типы, устройство, принцип действия.

Блокировка электрического стартера, назначение и принцип действия.

Тема 1.3. Электромеханические характеристики стартерного электродвигателя

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». Пересчет характеристик стартера на новую вольт—амперную характеристику аккумуляторной батареи. Совмещение механических характеристик стартера и двигателя. Совмещение мощностных характеристик стартера и двигателя. Выходные характеристики СЭП двигателя и их анализ.

Тема 1.4. Средства облегчения пуска двигателей

Средства обеспечения пуска холодного двигателя, назначение, типы, особенности конструкции и принципы действия.

Перспективы развития системы пуска. Применение конденсаторной системы пуска двигателя. Замена стартера и генератора одной электрической машиной (стартер-генератором).

Раздел 2.

Тема 2.1. Техническое обслуживание и методы диагностирования системы пуска

Неисправности стартера и его техническое обслуживание. Последовательность поиска дефектов в системе пуска.

Специальный цикл
«Система зажигания»,
(наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Системы зажигания и их классификация	2	1	1
1.2	Характеристики различных систем зажигания	6	2	4
	Итого по разделу	8	3	5
Раздел 2.				
2.1	Проверка технического состояния, испытания и регулировка приборов системы зажигания	4	1	3
	Итого по разделу	4	1	3
	Итого	12	4	8

Раздел 1.

Тема 1.1. Системы зажигания и их классификация

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.

Тема 1.2. Характеристики различных систем зажигания

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. Понятие тока разрыва. Влияние частоты вращения валика распределителя на величину тока разрыва. Оптимальное значение времени накопления энергии в катушке зажигания. Наведение высокого напряжения во вторичной цепи системы зажигания. Колебательный характер изменения вторичного напряжения и его параметры: скорость нарастания, максимальное значение, количество колебаний, степень затухания. Упрощенное выражение для максимума вторичного напряжения и его анализ. Классификация и анализ потерь в первичной и вторичной цепях системы зажигания. 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.

Контактно-транзисторная система зажигания, электрическая схема, принцип работы. Устройство транзисторного коммутатора. Бесконтактная транзисторная система зажигания, обобщенная электрическая схема и принцип действия. Особенности рабочего процесса транзисторных систем зажигания. Формула для тока в первичной цепи и ее анализ. Влияние элементов защиты транзистора на максимальное значение и форму вторичного напряжения.

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. Формула вторичного напряжения и ее анализ. Энергия и длительность искрового разряда. Способы увеличения

длительности искрового разряда. Сравнение систем с накоплением энергии в индуктивности и емкости.

Катушки зажигания, классификация, типы магнитопроводников. Многовыводные катушки зажигания. Схемы низковольтного (электронного) распределения искр по цилиндрам двигателя. Катушки зажигания, встроенные в свечу зажигания.

Распределители зажигания, назначение, устройство. Принцип действия и характеристики центробежного и вакуумного регуляторов угла опережения зажигания (УОЗ). Октан-корректор.

Датчики-распределители, типы, характеристики.

Электронные коммутаторы. Функциональные элементы схем. Формирующие каскады, каскады предварительного усиления, выходной каскад и его параметры. Составной транзистор. Способы защиты выходного транзистора от перенапряжений и инверсного включения. Функциональные микросхемы. Блоки стабилизации напряжения. Функциональные и конструктивные особенности современных коммутаторов. Коммутаторы с регулируемым временем накопления энергии. Многоканальные коммутаторы.

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.

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.

Система зажигания от магнето, устройство, рабочий процесс и основные характеристики. Абрис магнето. Преимущества и недостатки магнето.

Системы автоматического управления ЭПХХ. Двухканальные и трехканальные блоки управления. Тенденции развития современных систем зажигания. Объединение систем зажигания с системами топливоподачи.

Раздел 2.

Тема 2.1. Проверка технического состояния, испытания и регулировка приборов системы зажигания

Оборудование, применяемое при эксплуатации систем зажигания. Проверка свечей зажигания, свечей накаливания. Проверка транзисторного коммутатора.

Специальный цикл «Система управления двигателем», (наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				

1.1	Электронные системы автоматического управления топливopодачей бензиновых двигателей	4	2	2
1.2	Электронные системы автоматического управления топливopодачей дизельных двигателей	4	2	2
1.3	Основные компоненты электронных систем автоматического управления (ЭСАУ) двигателем	4	2	2
	Итого по разделу	12	6	6
Раздел 2.				
2.1	Техническая эксплуатация и диагностирование ЭСАУ двигателем	4	0	4
	Итого по разделу	4	0	4
	Итого	16	6	10

Раздел 1.

Тема 1.1. Электронные системы управления топливopодачей бензиновых двигателей

Общие характеристики электронных систем автоматического управления (ЭСАУ) топливopодачей бензиновых двигателей. Системы впрыска. Карбюраторные системы с электронным управлением. Программно-адаптивное управление. Система самодиагностики ЭСАУ. ЭСАУ двигателем ведущих производителей.

Тема 1.2. Электронные системы управления топливopодачей дизельных двигателей

Классификация ЭСАУ дизельных двигателей: аналоговые системы, цифровые регуляторы, микропроцессорные системы. Система Common Rail.

Тема 1.3. Основные компоненты ЭСАУ двигателем

Электробензонасосы. Электроуправляемые форсунки: с верхним подводом топлива, боковым подводом топлива, непосредственного впрыска. Исполнительные механизмы управления частотой вращения коленчатого вала на холостом ходу. Датчики для определения нагрузки двигателя. Датчики частоты вращения и положения коленчатого и распределительного валов. Датчик кислорода. Датчики температуры. Датчик детонации. Главное реле и реле бензонасоса.

Раздел 2.

Тема 2.1. Техническая эксплуатация и диагностирование ЭСАУ двигателем

Использование системы самодиагностики ЭСАУ двигателем. Основные неисправности, коды и способы их устранения.

Специальный цикл «Информационно-измерительная система», (наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				

1.1	Общие характеристики информационно-измерительных систем	0,5	0,5	0
1.2	Контрольно-измерительные приборы	3	1	2
	Итого по разделу	3,5	1,5	2
Раздел 2.				
2.1	Техническая эксплуатация и диагностирование контрольно-измерительных приборов	2,5	0,5	2
	Итого по разделу	2,5	0,5	2
	Итого	6	2	4

Раздел 1.

Тема 1.1. Общие характеристики информационно-измерительных систем

Информационно-измерительная система как составная часть электрооборудования автомобиля. Назначение, структура информационной системы автомобиля.

Тема 1.2. Контрольно-измерительные приборы

Назначение и классификация контрольно-измерительных приборов (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). Логометрические измерительные механизмы КИП.

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. 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.

Маршрутные компьютеры (МК). Назначение, структурные схемы, функциональные возможности.

Раздел 2.

Тема 2.1. Техническая эксплуатация и диагностирование контрольно-измерительных приборов

Бортовые системы контроля (БСК). Назначение, функциональные возможности, структура построения БСК. Реле контроля исправности ламп. Система встроенной диагностики.

Специальный цикл

«Системы освещения, световой и звуковой сигнализации»,

(наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Системы освещения и их классификация	3,5	1,5	2
1.2	Светосигнальные приборы и их классификация	3,5	1,5	2
	Итого по разделу	7	3	4
Раздел 2.				
2.1	Техническое обслуживание и диагностирование систем освещения и сигнализации	5	1	4
	Итого по разделу	5	1	4
	Итого	12	4	8

Раздел 1.

Тема 1.1. Системы освещения и их классификация

Роль световых приборов в обеспечении безопасности автотранспортных средств. Свойства и функции зрения. Особенности зрительного восприятия в вечернее и ночное время суток. Понятие «видимость». Световой поток. Распределение потока излучения.

Основные единицы и понятия при определении параметров освещенности. Светимость, яркость, освещенность, сила света. Цветность.

Источники света, перспективы применения на транспорте. Система освещения, назначение и основные требования. Размещение и установка осветительных приборов на автомобиле и тракторе.

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.

Особенности систем освещения ведущих производителей.

Тема 1.2. Светосигнальные приборы и их классификация

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.

Раздел 2.

Тема 2.1. Техническое обслуживание и диагностирование систем освещения и сигнализации в эксплуатации

Положение и регулировка фар автомобиля. Технические условия для проверки нормативов световых приборов. Измерение силы света при помощи реглоскопов.

Специальный цикл

«Вспомогательное электрооборудование и коммутационная аппаратура», (наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Электропривод вспомогательного оборудования автомобиля	1,5	0,5	1
1.2	Схемы управления вспомогательным оборудованием	1,5	0,5	1
	Итого по разделу	3	1	2
Раздел 2.				
2.1	Коммутационная аппаратура	1,5	0,5	1
2.2	Способы защиты от аварийных режимов	1,5	0,5	1
	Итого по разделу	3	1	2
	Итого	6	2	4

Раздел 1.

Тема 1.1. Электропривод вспомогательного оборудования автомобиля

Классификация электропривода. Общая структура электропривода. Характеристики рабочих механизмов, моменты сопротивления, частоты вращения, быстродействие.

Редукторы, моторредукторы приводных механизмов, кинематические схемы, особенности конструкции, достоинства и недостатки.

Тема 1.2. Схемы управления вспомогательным оборудованием

Схемы управления электроприводом стеклоочистителей, стеклоомывателей, фарочистки. Схема управления системой блокировки замков дверей. Схема электронного блока управления стеклоподъемом.

Раздел 2.

Тема 2.1. Коммутационная аппаратура

Общие сведения о коммутационной аппаратуре. Выключатели, переключатели, соединительные колодки, реле и др. Монтажные блоки реле и предохранители. Провода, наконечники, предохранители, автоматы защиты электрических цепей. Выключатели «массы». Мультиплексная система проводки.

Тема 2.2. Способы защиты от аварийных режимов

Провода низкого и высокого напряжения. Предохранители. Защита и обеспечение надежности электрических цепей.

Профессиональный цикл
«Производственное обучение»,
(наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Охрана труда и техника безопасности при производстве работ	7	3	4
	Итого по разделу	7	3	4
Раздел 2.				
2.1	Работа под наблюдением наставника	11	3	8
	Итого по разделу	11	3	8
	Итого	18	6	12

Раздел 1.

Тема 1.1. Охрана труда и техника безопасности при производстве работ

Организация охраны труда и техника безопасности. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма. Общие требования безопасности труда при работе на грузовых автомобилях. Производственные вредности и средства защиты от них. Электробезопасность. Охрана окружающей среды. Основы пожарной безопасности.

Раздел 2.

Тема 2.1. Работа под наблюдением наставника

Порядок выполнения электромонтажных работ при снятии, установке, ремонте элементов электрооборудования грузовых автомобилей.

Профессиональный цикл
«Производственная практика»,
(наименование учебного предмета)

распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	в том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1	2	3	4	5
Раздел 1.				
1.1	Охрана труда и техника безопасности при производстве работ	12	0	12
	Итого по разделу	12	0	12
Раздел 2.				
2.1	Работа под наблюдением наставника	32	0	32

	Итого по разделу	32	0	32
	Итого	44	0	44

Раздел 1.

Тема 1.1. Охрана труда и техника безопасности при производстве работ

Организация охраны труда и техника безопасности. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма. Общие требования безопасности труда при работе на грузовых автомобилях. Производственные вредности и средства защиты от них. Электробезопасность. Охрана окружающей среды. Основы пожарной безопасности.

Раздел 2.

Тема 2.1. Работа под наблюдением наставника

Порядок выполнения электромонтажных работ при снятии, установке, ремонте элементов электрооборудования грузовых автомобилей.

Примерные контрольно-оценочные материалы для проведения квалификационного экзамена

Тестовые задания

I. Аккумуляторная батарея..

- 1) накапливает энергию при заряде и отдает ее потребителям при разряде,
- 2) преобразует тепловую энергию, заключенную в электролите, в электрическую энергию?

II. Автомобильная аккумуляторная батарея является источником электрической энергии, питающим потребителей...

- 1) при неработающем двигателе,
- 2) только при работающем двигателе?

III. Какие потребители во всех случаях получают ток только от аккумуляторной батареи?

- 1) стартеры,
- 2) звуковые сигналы,
- 3) приборы освещения,
- 4) все перечисленные?

IV. На работающем двигателе электрический ток к потребителям поступает...

- 1) во всех случаях только от генератора,
- 2) во всех случаях от генератора и аккумуляторной батареи,
- 3) от генератора, а при определенных условиях от аккумуляторной батареи?

V. Какие условия должны быть соблюдены, чтобы происходил подзаряд аккумуляторной батареи?

- 1) двигатель работает.
- 2) двигатель не работает.
- 3) общий ток в цепи потребителей равен максимальному току, вырабатываемому генератором?
- 4) общий ток во внешней цепи меньше максимального тока, вырабатываемого генератором?

VI. Что представляет собой электролит, используемый в аккумуляторных батареях которые применяются на изучаемых автомобилях ?

- 1) концентрированная серная кислота, содержащая незначительное количество воды.
- 2) раствор определенной плотности серной кислоты в дистиллированной воде.
- 3) раствор серной кислоты в воде, очищенной от механических примесей.
- 4) концентрированная, полностью обезвоженная или разведенная в воде серная кислота?

VII. Приготавливая электролит, следует..

- 1) лить кислоту в воду,
- 2) лить воду в кислоту,
- 3) действовать одним из указанных способов в зависимости от требуемой плотности?

VIII. Как меняется химический состав залитого в аккумуляторную электролита в процессе заряда?

- 1) уменьшается содержание воды,
- 2) увеличивается содержание воды,
- 3) уменьшается содержание кислоты,
- 4) увеличивается содержание кислоты?

IX. Плотность электролита в результате заряда батареи.

- 1) увеличивается,
- 2) уменьшается,
- 3) остается неизменной?

X. Пропускание тока через полностью заряженную аккумуляторную батарею ведет к...

- 1) выделению на пластинах сернокислого свинца,
- 2) выпадению из пластин частиц активной массы,
- 3) химическому разложению (электролизу) воды,
- 4) появлению всех перечисленных последствий?

XI. Присоединять к выводам аккумуляторной батареи клеммы проводов внешней цепи следует так, чтобы с металлическим корпусом автомобиля (массой) соединялся вывод, имеющий маркировку...

- 1) «+», 2) «—»

XII. Если маркировка полюсов отсутствует или плохо различима, полярность вывода определяется по...

- 1) высоте вывода; причем вывод «—» имеет большую высоту,
- 2) цвету вывода; причем вывод «—» имеет более темный цвет,
- 3) диаметру вывода, причем вывод «—» тоньше вывода,
- 4) форме вывода, причем вывод «—» имеет цилиндрическую форму?

XIII. Уровень электролита в аккумуляторной батарее должен...

- 1) быть ниже предохранительного щитка на 10—15 мм,
- 2) совпадать с предохранительным щитком или быть на 10—15 мм выше,
- 3) быть на 10—15 мм выше предохранительного щитка,
- 4) быть на 10—15 мм выше нижней кромки пробки заливного отверстия?

XIV. В результате разряда батареи.

- 1) увеличивается содержание воды в электролите,
- 2) увеличивается содержание серной кислоты в электролите,
- 3) на пластинах выделяется сернокислый свинец,
- 4) из электролита выделяется кислород и водород,
- 5) плотность электролита уменьшается,
- 6) плотность электролита увеличивается?

XV. Во избежание резкого падения напряжения батарею нельзя эксплуатировать, когда напряжение на ее выводах понизится до...

- 1) 12 В, 2) 11,5 В, 3) 11 В, 4) 10,5 В, 5) 10 В?

XVI. От каких показателей в наибольшей мере зависит напряжение, вырабатываемое автомобильным генератором

- 1) частоты вращения ротора.
- 2) температуры окружающей среды.
- 3) мощности, развиваемой генератором.
- 4) силы тока в обмотках возбуждения?

XVII. для нормальной работы потребителей напряжение, вырабатываемое автомобильным генератором, Должно быть в пределах:

- 1) В, 2) 11—13 В, 3) 13—15 В, 4) 13—17 В?

XVIII. Если не регулировать напряжение, вырабатываемое генератором, то наиболее вероятными последствиями увеличения частоты вращения коленчатого вала и ротора генератора будут.

- 1) выход из строя диодов выпрямительного блока,
- 2) изоляции обмоток ротора,
- 3) срабатывание предохранителей,
- 4) прекращение подачи электроэнергии к потребителям,
- 5) выход из строя приборов освещения и других потребителей?

XIX. Регулирование напряжения, вырабатываемого генератором, заключается в изменении...

- 1) напряжения трехфазного тока, протекающего по обмоткам статора,
- 2) силы тока в цепи потребителей путем автоматического включения добавочного резистора,
- 3) интенсивности магнитного потока, создаваемого обмотками возбуждения,
- 4) всех перечисленных параметров?

XX. При увеличении напряжения, вырабатываемого генератором...

- 1) к обмоткам статора подключается понижающий трансформатор,
- 2) в цепь потребителей включается добавочный резистор,
- 3) в цепь обмотки возбуждения включается добавочный резистор,
- 4) выполняются все перечисленные операции?

Практические задания.

- I. Произвести диагностику аккумуляторной батареи.
- II. Произвести диагностику генераторной установки.
- III. Произвести диагностику системы пуска.
- IV. Произвести диагностику системы зажигания.
- V. Произвести диагностику контрольно-измерительных приборов.
- VI. Произвести диагностику системы освещения и световой сигнализации.
- VII. Произвести диагностику датчиков двигателя с электронным впрыском топлива.

Планируемые результаты освоения программы

Обобщенная трудовая функция: С Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования 3.

В результате освоения основной программы профессионального обучения квалификационная характеристика профессии 18590 Слесарь - электрик по ремонту электрооборудования обучающиеся должны **владеть необходимыми знаниями:**

- материалы и изделия, применяемые для ремонта осветительных электроустановок
- виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта осветительных электроустановок
- устройство осветительных электроустановок
- основные элементы осветительных электроустановок
- принципиальные схемы осветительных установок промышленных и административных зданий
- устройство трехпроводной трехфазной системы электроснабжения с изолированной и заземленной нейтралью
- основы конструкции и принципы работы электрических источников света
- типы современных светильников, их устройство и области применения
- методики расчета электрического освещения
- электрические схемы питания осветительных установок
- виды распределительных устройств осветительных установок
- порядок проведения планово-предупредительных осмотров и ремонтов цеховых осветительных электроустановок
- общие сведения об устройстве электропроводок
- виды электропроводок, конструкции и марки проводов
- способы установки и крепления электропроводки
- правила работы с мегомметром
- устройство системы заземления и зануления
- виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении электромонтажных работ
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

владеть необходимыми умениями:

- читать электрические схемы и чертежи осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования
- подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ
- выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам
- производить разметку мест установки цеховых осветительных электроустановок и трасс электропроводки в соответствии с рабочей документацией
- проверять величину сопротивления изоляции сетей цехового рабочего и аварийного освещения, дежурного освещения
- проверять исправность цеховых светильников, понижающих трансформаторов
- производить дефектацию, ремонт и замену пусковой аппаратуры, выключателей, розеток, светильников, скоб и креплений цехового электрооборудования
- производить ремонт и замену участков цеховой электропроводки
- производить дефектацию, ремонт и замену элементов конструкции контрольных кабелей цехового электрооборудования
- производить замер сопротивления изоляции мегомметром в соответствии с требованиями инструкций по безопасности и правилами проведения работ на цеховом электрооборудовании
- производить освидетельствование и ремонт системы заземления и зануления цехового вспомогательного оборудования

владеть трудовыми действиями:

- изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые осветительные электроустановки
- подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых осветительных электроустановок
- выбор слесарных и электромонтажных инструментов для ремонта и обслуживания цеховых осветительных электроустановок
- разметка мест установки осветительных электроустановок и трасс прокладки электропроводок в цехе
- обслуживание цеховых осветительных электроустановок
- замена отдельных элементов цеховых осветительных установок
- ремонт и замена электропроводки в цехе
- прокладка электропроводки в цехе
- измерение изоляции кабелей мегомметром в условиях цеха
- ремонт системы заземления и зануления в условиях цеха.

Условия реализации программы

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся (заполняется по требованиям программы).

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 25 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

Система оценки результатов освоения программы

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения определяется конкретной программой профессионального обучения.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний. Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к сдаче квалификационного экзамена не допускаются.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Промежуточная аттестация и проверка теоретических знаний при проведении квалификационного экзамена проводятся с использованием материалов, утверждаемых директором/деканом структурного подразделения СВФУ.

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются на бумажных и (или) электронных носителях.

Критерии и шкала оценивания

Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
-----------------	---------------------	--------

Высокий	Всесторонние систематизированные глубокие знания программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и полное обоснование принятых решений; ответ характеризуется научной терминологией, четкостью, логичностью, умением самостоятельно мыслить и делать выводы.	Отлично
Базовый	Твердое знание материала, изложение грамотное и по существу, умение применять полученные знания на практике, но допускаются в ответе или в решении задач некоторые неточности.	Хорошо
Минимальный	Фрагментарный разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, но при этом владение основными разделами учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения и умением применить полученные знания по образцу в стандартной ситуации.	Удовлетворительно
Не освоены	Незнание большей части основного содержания учебной программы, допущение грубых ошибок в формулировках основных понятий и не умение использовать полученные знания при решении типовых практических задач.	Неудовлетворительно

**Учебно-методические материалы,
обеспечивающие реализацию программы**

Основная литература

1. Мухин В.И. Общая электротехника и электроника. Примеры и решения. Учебное пособие. – 2018.
2. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля : учебное пособие / В.Ф. Яковлев ; под редакцией Д.А. Соснина. – Москва : СОЛОН_Пресс, 2016. – 272 с.
3. Электроника современных автомобилей : (Серия «Ремонт», выпуск 143) / под редакцией Н.А. Тюнин, А.В. Родин. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. – 144 с.

Дополнительная литература

1. Чунихин А.А. Электрические аппараты. Общий курс. Учебник для студентов электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов. Репринтное издание. А.А. Чунихин. – 2013.
2. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию [учебное пособие для вузов]. – 2007.

