

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ТЕХНИКУМ ТРАНСПОРТА И СЕРВИСА»

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
КГАПОУ КТТиС  
№ 41-ОД от 03.02.2020

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ) РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ  
«СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ»  
«ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»**

Красноярск 2020



## Содержание

1. Пояснительная записка
2. Учебный план
3. Содержание программы
4. Оснащение мастерской по диагностике электрооборудования
5. Контрольные вопросы
6. Перечень квалификационных работ

## 1. Пояснительная записка

### Цели реализации программы

Программа профессионального обучения – повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей направлена на формирование компетенции по ремонту электрооборудования автомобиля.

### Требования к результатам обучения

**В результате обучения специалист по диагностике электрооборудования автомобилей должен знать:**

- устройство и принцип работы электрооборудования автомобиля;
- порядок разборки и сборки агрегатов электрооборудования автомобиля;
- правила эксплуатации электрооборудования автомобиля;
- назначение и правила эксплуатации диагностического оборудования;
- порядок проведения диагностики аккумуляторной батареи;
- порядок проведения диагностики генераторной установки;
- порядок проведения диагностики бесконтактной системы зажигания автомобиля;
- порядок проведения диагностики электронной системы зажигания автомобиля;
- порядок проведения диагностики электростартера;
- порядок проведения диагностики электронной системы управления двигателем;
- порядок проведения диагностики системы освещения автомобиля;
- порядок проведения диагностики информационно-измерительной системы автомобиля;
- методы выявления и способы устранения сложных дефектов обнаруженных в процессе ремонта, сборки и испытания приборов электрооборудования;
- устройство испытательных стендов;

**Специалист по диагностике электрооборудования автомобилей должен уметь:**

- применять полученные знания на практике;
- производить разборку и сборку приборов и аппаратов системы электрооборудования автомобиля;
- провести диагностику аккумуляторной батареи;
- провести диагностику генераторной установки;
- провести диагностику системы зажигания автомобиля;
- провести диагностику электростартера;
- провести диагностику электронной системы управления двигателем;
- провести диагностику системы освещения автомобиля;
- провести диагностику информационно-измерительной системы.

**Организация-разработчик:** КГАПОУ «Красноярский техникум транспорта и сервиса»

**Разработчик:** Урюпин Илья Александрович, мастер производственного обучения КГАПОУ «Красноярский техникум транспорта и сервиса»

**Методическое сопровождение:** Крузе Татьяна Геннадьевна, старший методист КГАПОУ «Красноярский техникум транспорта и сервиса»

Программа рассмотрена и одобрена методическим объединением преподавателей профессионального цикла КГАПОУ «Красноярский техникум транспорта и сервиса».

Протокол №3 от «06» декабря 2019г.

## 2. Учебный план

Общее количество часов: 80

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов</b>	<b>Кол. часов ТО</b>	<b>Кол. часов ПО</b>	<b>Всего часов</b>
1	Использование электрической энергии на автомобиле	2	0	2
2	Аккумуляторная батарея	4	4	8
3	Генераторная установка	4	4	8
4	Системы зажигания	4	6	10
5	Электростартеры	2	4	6
6	Электронные системы управления двигателем	6	6	12
7	Системы освещения световой и звуковой сигнализации	4	4	8
8	Информационно-измерительная система	4	2	6
9	Электропривод вспомогательного оборудования автомобиля	4	4	8
10	Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура	6	6	12
<b>Итого часов:</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>

### **3. Содержание программы**

#### **Раздел 1. Использование электрической энергии на автомобиле**

Классификация электрооборудования автомобиля. Условия эксплуатации электрооборудования. Номинальные параметры источников и потребителей тока. Условные обозначения изделий электрооборудования.

#### **Раздел 2. Аккумуляторная батарея**

Условия эксплуатации батарей. Устройство и работа аккумуляторных батарей. Требования к аккумуляторным батареям. Характеристики аккумуляторных батарей. Диагностика аккумуляторных батарей. Измерение уровня электролита. Измерение плотности электролита. Оценка технического состояния батареи. Методы заряда аккумуляторных батарей. Неисправности аккумуляторных батарей. Маркировка батарей. Проверка и регулировка реле контрольной лампы заряда аккумуляторной батареи.

#### **Раздел 3. Генераторная установка**

Принцип действия генератора. Принцип действия регулятора напряжения. Электрические схемы генераторных установок. Характеристики генераторных установок. Конструкция генераторов. Бесщёточные генераторы. Схемное и конструктивное исполнение регуляторов напряжения. Замена типа генераторной установки на автомобиле. Диагностика генераторных установок. Проверка генераторных установок на стенде. Проверка генератора электронным осциллографом. Проверка регуляторов напряжения. Проверка статора. Проверка обмотки возбуждения ротора. Проверка выпрямительного блока. Проверка дополнительных диодов. Регулировка натяжения ремня привода генератора. Характерные неисправности генераторных установок.

#### **Раздел 4. Системы зажигания**

Бесконтактные системы зажигания. Принцип действия, устройство, характеристики. Датчики бесконтактных систем зажигания. Принципы действия датчиков начального момента искрообразования. Принципы действия датчиков-регуляторов угла опережения зажигания. Устройство, работа,

технические характеристики. Микропроцессорные системы зажигания. Принцип действия, устройство, характеристики. Датчики микропроцессорных систем зажигания. Датчики температуры. Индуктивные датчики частоты вращения. Датчики детонации. Датчик абсолютного давления. Диагностика бесконтактных систем зажигания. Проверка высоковольтной части системы. Проверка низковольтных цепей системы. Проверка датчиков-регуляторов угла опережения зажигания. Проверка и датчиков момента искрообразования. Диагностика микропроцессорных систем зажигания. Проверка исправности и регулировка установки индуктивного датчика. Проверка исправности и регулировка установки датчика синхронизации. Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости. Проверка датчика абсолютного давления. Проверка датчика детонации. Проверка системы зажигания автомобиля с помощью встроенной системы диагностики. Коды неисправностей.

### **Раздел 5. Электростартеры**

Пусковые качества автомобильных двигателей. Системы электростартерного пуска. Особенности работы электростартеров и требования к электростартерам. Устройство электростартеров. Характеристики электростартеров. Схемы управления электростартерами. Система стоп-старта. Диагностика электростартеров. Проверка стартеров на стенде. Проверка наличия межвитковых замыканий якоря на сердечник и катушек возбуждения на корпус. Проверка биения сердечника якоря относительно цапф вала. Проверка подвижности щёток. Проверка наличия замыкания щёткодержателей на корпус. Проверка усилия щёточных пружин. Испытание в режиме полного торможения. Испытание на режиме холостого хода. Проверка и регулировка реле включения стартера.

### **Раздел 6. Электронные системы управления двигателем**

Основные принципы управления двигателем. Системы управления двигателем. Датчики электронных систем управления двигателем. Датчик температуры. Датчики скорости, частоты вращения и положения коленчатого и распределительного валов. Датчик положения дроссельной заслонки. Датчик



массового расхода воздуха. Датчики кислорода. Исполнительные устройства систем впрыска. Электромагнитные форсунки. Электромагнитные клапаны. Переключающие устройства. Исполнительные устройства с электродвигателями. Электронные системы управления автомобильными дизелями. Диагностика систем управления двигателем. Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости. Проверка датчика массового расхода воздуха. Проверка датчика положения дроссельной заслонки. Проверка датчика положения коленчатого вала. Проверка датчика концентрации кислорода. Коды неисправностей. Проверка топливного насоса. Регулятора давления топлива. Проверка форсунок. Проверка регулятора давления топлива.

### **Раздел 7. Системы освещения световой и звуковой сигнализации**

Назначение и классификация световых приборов. Международная система обозначений световых приборов. Лампы световых приборов. Фары головного освещения. Гидрокорректор фар. Противотуманные фары и фонари. Приборы световой сигнализации. Приборы внутреннего освещения и сигнализаторы. Диагностика системы освещения и световой сигнализации. Порядок проверки и регулировки фар. Измерение силы света. Проверка оптических свойств рассеивателя. Проверка падения напряжения в электрических цепях фар головного освещения, сигналов торможения и указателей поворота. Проверка реле-прерывателей указателей поворота и аварийной сигнализации. Звуковые сигнализаторы. Проверка работоспособности звукового сигнала.

### **Раздел 8. Информационно-измерительная система**

Датчики электрических приборов. Указатели автомобильных электронных измерительных систем. Термометры. Измерители давления. Измерители уровня топлива. Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи. Спидометры и тахометры. Эконометр. Тахографы. Электронные информационные системы. Диагностика информационно-измерительной системы. Проверка датчиков температуры охлаждающей жидкости. Проверка датчиков давления масла. Проверка датчиков уровня топлива. Проверка датчиков спидометра.

### **Раздел 9. Электропривод вспомогательного оборудования автомобиля**

Электродвигатели. Моторедукторы. Мотонасосы. Схемы управления электроприводом. Диагностика электропривода.

#### **Раздел 10. Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура**

Автомобильные провода. Защитная аппаратура. Коммутационная аппаратура. Мультиплексная система проводки. Диагностика бортовой сети.

#### **Раздел 11. Практическое обучение**

Организация службы безопасности труда на предприятии. Типовая инструкция по безопасности труда. Инструктаж по безопасности труда. Правила безопасности труда при выполнении работ по диагностике приборов электрооборудования автомобилей. Электробезопасность. Самостоятельное выполнение диагностических работ по проверке приборов электрооборудования автомобилей.

#### 4. Оснащение мастерской по диагностике электрооборудования автомобилей

№ п/п	Наименование инструментов и оборудования	Количество	
		Для инд. пользования	Для общ. пользования
1. Инструмент и оборудование			
1	Автотестер	15	
2	Аккумуляторный ареометр		5
3	Аккумуляторный пробник		2
4	Амперметр	15	
5	Вакуумметр		5
6	Вольтметр	15	
7	Дефектоскоп		5
8	Динамометр	15	
9	Зарядное устройство		2
10	Контрольная лампа	15	
11	Люксметр		1
12	Манометр	15	
13	Мегомметр	15	
14	Мотортестер	15	
15	Набор инструмента автослесаря	15	
16	Набор инструмента автоэлектрика	15	
17	Омметр	15	
18	Реглоскоп		1
19	Резиновая груша с эбонитовым наконечником		2
20	Ртутный термометр		2
21	Ручной вакуумный насос		5
22	Секундомер		5

23	Стеклянная трубка		5
24	Стенд для проверки генераторов		1
25	Стенд для проверки электростартеров		1
26	Стробоскоп		5
27	Тестер	15	
28	Экран для регулировки фар		2
29	Электронный осциллограф	15	
<b>2. Расходные материалы</b>			
1	Бензин		1 л.
2	Ветошь		1 м <sup>2</sup> .
3	Дистиллированная вода		10 л.
4	Литол-24		150 г.
5	Мелкозернистая шлифовальная шкурка		0,1 м <sup>2</sup> .
6	Мерные ёмкости		5 шт.
7	Циатим-201		150 г.
8	Электролит		10 л.

\* Объем необходимых расходных материалов рассчитан на группу из 15 человек для проведения курса обучения.

## 5. Контрольные вопросы

Зачётные вопросы являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться.

1. Порядок проведения диагностики аккумуляторной батареи.
2. Порядок проведения диагностики генераторной установки.
3. Порядок проведения диагностики бесконтактной системы зажигания автомобиля.
4. Порядок проведения диагностики электронной системы зажигания автомобиля.
5. Порядок проведения диагностики электростартера.
6. Порядок проведения диагностики электронной системы управления двигателем .
7. Порядок проведения диагностики системы освещения автомобиля.
8. Порядок проведения диагностики информационно-измерительной системы автомобиля.

## **6. Перечень практических работ**

1. Провести диагностику аккумуляторной батареи.
2. Провести диагностику генераторной установки.
3. Провести диагностику системы зажигания автомобиля.
4. Провести диагностику электростартера.
5. Провести диагностику электронной системы управления двигателем.
6. Провести диагностику системы освещения автомобиля.
7. Провести диагностику информационно-измерительной системы.