

МКУ «Отдел образования администрации муниципального образования
«Новосергиевский район Оренбургской области»

МАУДО «Дом детского творчества п.Новосергиевка»

Принята на заседании педагогического совета от «30» августа 2024 г. протокол №1	Утверждаю: и.о. директора МАУДО ДДТ  С.А. Плужнова Приказ № 34 «02» сентября 2024 г.
---	---

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Юный автоэлектрик»
творческое объединение «Юный автоэлектрик»**

Возраст обучающихся: 16-18 лет
Срок реализации: 1 год
Количество часов: 72

Автор составитель:
Байкин Александр Алексеевич
педагог специальных дисциплин
высшей квалификационной категории

п. Новосергиевка, 2024

Содержание

№	Раздел	Стр.
I.	Комплекс основных характеристик программы	
1.1	Пояснительная записка	
1.1.1	Направленность программы	4
1.1.2	Актуальность программы	7
1.1.3	Отличительные особенности программы	8
1.1.4	Адресат программы	8
1.1.5	Объем и срок освоения программы	9
1.1.6	Формы обучения и реализации программы	9
1.1.7	Особенности организации образовательного процесса	9
1.1.8	Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий	9
1.2	Цель и задачи программы	10
1.3	Содержание программы	
1.3.1	Учебный план	11
1.3.4	Содержание учебного плана	15
1.4	Планируемые результаты	
1.4.1	Личностные результаты	18
1.4.2	Метапредметные результаты	18
1.4.3	Предметные результаты	18
II	Комплекс организационно – педагогических условий	
2.1	Календарный учебный график	19
2.2	Условия реализации программы	
2.2.1	Материально- техническое обеспечение	25
2.2.2	Информационное обеспечение	25
2.2.3	Кадровое обеспечение	26
2.2.4	Воспитательный компонент	26
2.3	Формы аттестации	
2.3.1	Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов	29
2.3.2	Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов	30
2.4	Оценочные материалы	31
2.5	Методические материалы	31
2.6	Список литературы	32
	Приложение	33
	Приложение №1 «Модифицированная анкета на выявление уровня развития общих качеств и способностей личности ребенка»	
	Приложение №2 «Тест-опросник «Исследование волевой саморегуляции»	36
	Приложение №3 «Модифицированная диагностика оценки качества усвоенного материала»	38
	Приложение №4 «Инструкционная карта по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей»	39
	Приложение №5 «Принципы построения схем электрооборудования автомобилей»	44

	<i>Приложение №6 «Схемы электрооборудования автомобилей»</i>	51
	<i>Приложение №7 «Методы диагностики электронных систем управления двигателем»</i>	54
	<i>Приложение №8 Конспект занятия: «Характеристика электроизмерительных приборов»</i>	55

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный автоэлектрик» имеет техническую направленность.

Программа реализуется в творческом объединении «Юный автоэлектрик» на базе Аграрного колледжа с.Покровка.

Программа составлена с 2018 года с учетом изменяющегося контингента обучающихся, запроса родителей и нормативно-правовых документов. Разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Мин Просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 198)

В современную эпоху научно-технического прогресса и интенсивного развития информационных технологий в России востребованы специалисты с новым стилем инженерно– научного мышления. Этот стиль предполагает учет не только конструктивно-технологических, но и психологических, социальных, гуманистических и морально-этических факторов. Формирование такого современного инженера-конструктора желательно начинать уже с младшего школьного возраста. Техника вторгается в мир представлений и понятий ребенка уже с раннего детства, но в основном, как объект потребления. Моделирование и разработка монтажных схем электрооборудования способствуют познанию мира техники и расширению технического кругозора, развивают конструкторские способности, техническое мышление, мотивацию к творческому поиску, технической деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный автоэлектрик» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.);

- Национальным проектом «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10);
- Федеральным проектом «Успех каждого ребенка» Национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10).
- Федеральным проектом «Патриотическое воспитание» Национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10)
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (от 03.09.2019 г. № 467);
- Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 27.07.2022 г. № 629);
- Постановлением Правительства Оренбургской области «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития системы дополнительного образования детей Оренбургской области» (от 04.07.2019 г. № 485 - пп);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (от 28.09.2020 г. № 28);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические

нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (от 28.01.2021 г. № 2) (разд.VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

– Письмом Министерства просвещения России от 31.01.2022 г. № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

– Рабочей концепции одаренности. Министерство образования РФ, Федеральная целевая программа «Одаренные дети», 2003 г.;

– Уставом муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества п.Новосергиевка» Новосергиевского района Оренбургской области, утвержден приказом МКУ «Отдел образования администрации Новосергиевского района» №1 от 29.03.2022 г

✓ Федеральный проект «Успех каждого ребенка» направлен на создание и работу системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи. В рамках проекта ведется работа по обеспечению равного доступа детей к актуальным и востребованным программам дополнительного образования, выявлению талантов каждого ребенка и ранней профориентации обучающихся;

✓ Федеральный проект «Патриотическое воспитание» направлен на обеспечение функционирования системы патриотического воспитания граждан Российской Федерации. В рамках проекта ведется работа по развитию воспитательной работы в образовательных организациях общего и профессионального образования, проведению мероприятий патриотической направленности;

Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» направлен на создание и внедрение в образовательных организациях цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации системы образования.

В рамках проекта ведется работа по оснащению организаций современным оборудованием и развитие цифровых сервисов и контента для образовательной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный автоэлектрик» имеет базовый уровень освоения программы. Базовый уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательного направления программы «Юный автоэлектрик», а именно: расширение знаний по техническому творчеству.

Реализация программы на данном уровне освоения предполагает удовлетворение познавательного интереса учащегося в развитии способности к основам автоэлектрооборудованию, расширение его информированности в определенной образовательной области, мотивацию к конструкторно-технологической деятельности, обогащение навыками общения и умениями нести ответственность, выполнять самоконтроль за действиями.

1.1.2 Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время средствами дополнительного образования можно приобщить студентов к основам автоэлектрооборудования, создать необходимые условия и мотивацию дальнейшего развития и профориентирования. Знания, умения и навыки полученные на занятиях, готовят студентов к конструкторно-технологической деятельности, дают ориентацию в выборе профессии, что важно для нашего государства.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных студентов, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к электрооборудованию автомобилей. В результате её успешной реализации ожидается увеличение числа желающих продолжить свое обучение в профильных учреждениях высшего звена.

Программа предусматривает продвинутый уровень обучения в результате студенты будут читать принципиальное и монтажные схемы электрооборудования, объяснять принцип работы различных электротехнических устройств, применяемых в электрооборудовании автомобилей.

Проверять исправность приборов электрооборудования с использованием различных диагностических средств. Находить неисправности электрической цепи: обрывы, короткие замыкания, утечки электрического тока. Формулировать заключение о техническом состоянии электрооборудования автомобиля.

1.1.3 Отличительные особенности программы

Обучение по программе подразумевает получение практических навыков и умений. На занятиях прорабатываются операции по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на современном оборудовании, с которым специалисты работают ежедневно. Обучение проводит педагог, имеющий реальный практический опыт на предприятиях автомобильного сервиса.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный автоэлектрик» разработана на основе:

- дополнительной общеобразовательной программы «Слесарь по ремонту электрооборудованию автомобилей», автор Бобровников В.Г., 2021 г., г. Южноуральск;
- образовательной программы дополнительного образования «Автоэлектрик», автор Алейник С.Н., 2021 г., г. Майский;
- образовательной программы дополнительного образования «Автомир», автор Осипов Л.Е., 2022 г., п. Ханымей;

Отличительными особенностями данной программы от существующих в этой области являются раздел «Устройство, работа и диагностика источников электрической энергии».

1.1.4 Адресат программы

Программа рассчитана на работу с учащимися старшего подросткового возраста (16-18 лет).

Психологические особенности подросткового возраста:

В этом возрасте происходят важные изменения относительно размышлений о будущем. В юношеском возрасте предметом обдумывания главным образом становится способ достижения финального результата, а не только сам финальный результат. Для данного возраста характерно проявление интереса к познавательной деятельности, склонность к экспериментированию, развитию коммуникативных способностей, самоутверждению. В данном возрасте можно говорить, как о достаточном восприятии и осмысленности тем занятий, так и о раннем профилировании деятельности подростков. Это период социального, личностного, профессионального, духовного самоопределения и в основе этого процесса самоопределения располагается избрание будущей сферы деятельности. А в современных социокультурных условиях становится довольно сложно решить задачу профессионального ориентирования.

1.1.5 Объём и срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Юный автоэлектрик» рассчитана на 1 год обучения и реализуется в объеме 72 часа.

1.1.6 Формы обучения и реализации программы

Очная форма обучения. Основными формами образовательного процесса являются: групповые, индивидуально-групповые занятия, теория и практика, конкурсная деятельность. Смешанная форма обучения. При реализации программы (частично) применяется электронное обучение и дистанционные технологии.

1.1.7 Особенности организации образовательного процесса

Формы организации занятий - беседа, экскурсия, практические занятия, упражнения, интегрированные занятия, проблемные и поисковые занятия, обсуждение работ учащихся, выставка работ учащихся, мастер-классы, творческие отчеты, выполнение самостоятельной работы.

При реализации программы частично применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

1.1.8 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Занятия проводятся с сентября по май включительно. По программе учебное занятие составляет 2 академических часа с 10-минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа 45 минут. Продолжительность онлайн-занятия 30 минут с динамической паузой и гимнастикой для глаз.

1.2 Цель и задачи программы

ЦЕЛЬ: профессиональное самоопределение и профессиональная ориентация учащихся старшего подросткового возраста средствами технического творчества.

Воспитательные задачи:

- способствовать созданию дружественной среды вокруг самоопределяющейся личности;
- формировать установку на безопасный, здоровый образ жизни, физическое, духовное, эмоциональное здоровье;
- воспитывать чувства коллективизма, взаимовыручки и товарищеской взаимопомощи;

Развивающие задачи:

- сформировать волевые и физические качества учащегося;
- развить организаторские навыки;
- развить умение использовать технологические особенности при работе с различными материалами;

Образовательные:

- обучить основам автоэлектрики;
- обучить различным способам разработки чертежей, схем;
- научить приемам и технологиям составления электрических цепей;
- научить проверять исправность приборов электрооборудования с использованием различных диагностических средств;

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

№	Название модуля, темы	Количество часов			Формы организации занятия	Формы контроля или аттестации
		Всего	Теория	Практика		
		72	36	36		
1.1	Раздел 1. Определение технического состояния и ремонт электрооборудования автомобилей без микропроцессорного оборудования	4	2	2		
1.1.1	Организация рабочего места автоэлектрика. Техника безопасности, электро и пожарная безопасность	2	2		Лекция, просмотр видеоряда	Наблюдение
1.1.2	Работа с мультиметром и осциллографом	2		2	Практическое занятие	Опрос
1.2	Построение и чтение электрических схем автомобиля	12	6	6		
1.2.1	Классификация и принципы построения электрических схем автомобиля. Принципиальные схемы и условные обозначения на них. Монтажные схемы электрооборудования и их виды. Международная система маркировки электрических схем и электрических контактов	2	2		Практическое занятие	Беседа
1.2.2	Схема распределения электроэнергии на автомобиле. Генераторная установка. Системы электроэнергии: система запуска двигателя, система зажигания, система освещения и сигнализации; контрольно-измерительные приборы. Другие системы электрооборудования	2	2		Лекция	Наблюдение
1.2.3	Основные виды неисправностей электрических схем и способы их обнаружения. Обрывы электрических цепей, короткие замыкания и утечки электроэнергии в электрических цепях	2	2		Практическое занятие	Опрос
1.2.4	Изучение конструкций выключателей, пакетных переключателей, замков зажигания, реле, предохранителей	2		2	Практическое занятие	Беседа
1.2.5	Упражнения по обнаружению основных видов неисправностей в электрических схемах: обрывов, коротких замыканий и токов утечек с использованием несложного оборудования (контрольных ламп на 220 и 12 Вольт, электрических пробников и мультиметров)	2		2	Практическое занятие	Наблюдение

1.2.6	Упражнения в выполнении паяльных работ	2		2	Практическое занятие	Соревнования между подгруппами
1.3	Устройство, работа и диагностика стартеров	8	4	4		
1.3.1	Стартеры. Назначение, устройство и основные части стартера. Принципиальная схема работы стартера. Конструктивные особенности стартеров различных автомобилей	2	2		Практическое занятие	Опрос
1.3.2	Неисправности электрической цепи стартера. Электрическая схема включения стартера в цепь. Классификация и характеристики механических и электрических неисправностей стартера. Неисправности тягового реле стартера	2	2		Лекция, просмотр видеоряда	Наблюдение
1.3.3	Чтение монтажной схемы и упражнения в поиске неисправностей цепей включения стартера	2		2	Практическое занятие	Опрос
1.3.4	Диагностика и проверка различных разобранных узлов стартера (статорной обмотки, обмотки якоря, коллектора) на обрыв, межвитковое и короткое замыкание на массу различными способами	2		2	Практическое занятие	Беседа
1.4	Устройство, работа и диагностика приборов батарейного зажигания автомобиля	12	6	6		
1.4.1	Устройство и принцип работы классической системы зажигания. Принципиальная схема соединения приборов и работы классической системы зажигания автомобиля.	2	2		Лекция	Наблюдение
1.4.2	Устройство и принцип работы бесконтактной системы зажигания. Принципиальная схема соединения приборов и работы бесконтактной системы зажигания автомобиля и управления ЭПХХ.	2	2		Лекция	Беседа
1.4.3	Устройство и работа приборов бесконтактной системы зажигания. Датчик-распределитель системы зажигания. Назначение, виды и принцип работы датчиков бесконтактной системы зажигания. Датчик Холла. Индуктивный датчик.	2	2		Лекция	Беседа

1.4.4	Практическое изучение (разборка и сборка) и обслуживание приборов контактной системы зажигания	2		2	Практическое занятие	Опрос
1.4.5	Чтение монтажной схемы и упражнения в поиске неисправностей цепей бесконтактной системы зажигания	2		2	Практическое занятие	Опрос
1.4.6	Практическое изучение (разборка и сборка) и обслуживание приборов бесконтактной системы зажигания	2		2	Лекция, просмотр видеоряда	Наблюдение
2.1	Раздел 2. Определение технического состояния и ремонт электрооборудования автомобилей с микропроцессорным оборудованием Электронные и микропроцессорные системы управления работой двигателя внутреннего сгорания	28	14	14		
2.1.1	Функциональная схема и алгоритм микропроцессорной системы управления двигателем. Понятие об автоматизированной системе управления. Объекты управления. Датчики управления. Исполнительные механизмы и устройства. Блок-схема электронного блока управления. Принципы обустройства микропроцессорной техники.	2	2		Лекция	Наблюдение
2.1.2	Краткие сведения о принципиальных основах работы двигателя внутреннего сгорания. Механизмы и системы двигателя: КШМ, ГРМ, системы смазки, охлаждения, питания, выпуска отработанных газов, турбонаддув	4	4		Лекция	Наблюдение
2.1.3	Общая схема микропроцессорной системы управления двигателем. Компоновка приборов на автомобиле	2	2		Лекция	Наблюдение
2.1.4	Устройство и работа системы питания инжекторного двигателя. Назначение, устройство и взаимодействие приборов тракта подачи топлива, тракта выпуска отработанных газов, тракта подачи воздуха. Исполнительные устройства системы питания: форсунка, электробензонасос, фильтр топлива и другие.	2	2		Лекция	Наблюдение
2.1.5	Система экологической безопасности автомобиля Система рециркуляции отработанных газов. Система вентиляции топливного бака. Каталитический	2	2		Лекция	Наблюдение

	нейтрализатор					
2.1.6	Устройство и работа системы микропроцессорной системы зажигания двигателя. Системы зажигания DIS и COP. Модули и катушки зажигания, свечи, провода высокого напряжения	2	2		Лекция	Опрос
2.1.7	Изучение монтажной схемы микропроцессорного управления работой двигателя. Прозвонка цепей датчиков и исполнительных устройств микропроцессорной системы	4		4	Практическое занятие	Беседа
2.1.8	Проверка работоспособности и замена датчиков микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров.	4		4	Практическое занятие	Опрос
2.1.9	Проверка работоспособности и замена исполнительных устройств микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров. Проверка форсунок, высоковольтных проводов, свеч и модулей зажигания, регулятора холостого хода, клапана продувки адсорбера и другое.	4		4	Практическое занятие	Опрос
2.1.10	Ультразвуковая очистка форсунок и их проверка на стенде	2		2	Практическое занятие	Работа в микрогруппах по карточкам
2.2	Электронные системы управления климатическими установками	8	4	4		
2.2.1	Назначение, принцип работы и устройство отопителя.	2	2		Лекция	Наблюдение
2.2.2	Назначение, принцип работы и устройство климатической установки. Хладагент и его свойства. Кондиционер. Климат-контроль	2	2		Лекция	Наблюдение
2.2.3	Диагностика электрической части отопителя	2		2	Практическое занятие	Опрос
2.2.5	Итоговое занятие.	2			Практическое занятие	Беседа
	ВСЕГО	72				

1.3.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. Определение технического состояния и ремонт

электрооборудования автомобилей без микропроцессорного оборудования (4 часа)

Теория (2 ч) Организация рабочего места автоэлектрика. Техника безопасности, электро и пожарная безопасность.

Практика (2 ч) Работа с мультиметром и осциллографом

1.2 Построение и чтение электрических схем автомобиля (12 часов)

Теория (2 ч) Классификация и принципы построения электрических схем автомобиля. Принципиальные схемы и условные обозначения на них.

Теория (2 ч) Схема распределения электроэнергии на автомобиле.

Генераторная установка. Системы электроэнергии: система запуска двигателя, система зажигания, система освещения и сигнализации; контрольно-измерительные приборы.

Теория (2 ч) Основные виды неисправностей электрических схем и способы их обнаружения.

Практика (2 ч) Изучение конструкций выключателей, пакетных переключателей, замков зажигания, реле, предохранителей

Практика (2 ч) Упражнения по обнаружению основных видов неисправностей в электрических схемах: обрывов, коротких замыканий и токов утечек с использованием несложного оборудования

Практика (2 ч) Упражнения в выполнении паяльных работ

1.3 Устройство, работа и диагностика стартеров (8 часов)

Теория (2 ч) Стартеры. Назначение, устройство и основные части стартера. Принципиальная схема работы стартера.

Неисправности электрической цепи стартера.

Теория (2 ч) Электрическая схема включения стартера в цепь. Классификация и характеристики механических и электрических неисправностей стартера.

Практика (2 ч) Чтение монтажной схемы и упражнения в поиске неисправностей цепей включения стартера

Практика (2 ч) Диагностика и проверка различных разобранных узлов стартера (статорной обмотки, обмотки якоря, коллектора) на обрыв, межвитковое и короткое замыкание на массу различными способами

1.4 Устройство, работа и диагностика приборов батарейного зажигания автомобиля (12 часов)

Теория (2 ч) Устройство и принцип работы классической системы зажигания. Принципиальная схема соединения приборов и работы классической системы зажигания автомобиля.

Теория (2 ч) Устройство и принцип работы бесконтактной системы зажигания. Принципиальная схема соединения приборов и работы бесконтактной системы зажигания автомобиля и управления ЭПХХ

Теория (2 ч) Устройство и работа приборов бесконтактной системы зажигания. Датчик-распределитель системы зажигания. Назначение, виды и принцип работы датчиков бесконтактной системы зажигания. Датчик Холла. Индуктивный датчик.

Практика (2 ч) Практическое изучение (разборка и сборка) и обслуживание приборов контактной системы зажигания

Практика (2 ч) Чтение монтажной схемы и упражнения в поиске неисправностей цепей бесконтактной системы зажигания

Практика (2 ч) Практическое изучение (разборка и сборка) и обслуживание приборов бесконтактной системы зажигания

2.1 Электронные и микропроцессорные системы управления работой двигателя внутреннего сгорания (28 часов)

Теория (2 ч)

Функциональная схема и алгоритм микропроцессорной системы управления двигателем. Понятие об автоматизированной системе управления. Объекты управления. Датчики управления. Исполнительные механизмы и устройства. Блок-схема электронного блока управления. Принципы обустройства микропроцессорной техники.

Теория (4 ч) Краткие сведения о принципиальных основах работы двигателя внутреннего сгорания. Механизмы и системы двигателя: КШМ, ГРМ, системы смазки, охлаждения, питания, выпуска отработанных газов, турбонаддув.

Теория (2 ч) Общая схема микропроцессорной системы управления двигателем. Компонировка приборов на автомобиле

Устройство и работа системы питания инжекторного двигателя.

Теория (2 ч) Назначение, устройство и взаимодействие приборов тракта подачи топлива, тракта выпуска отработанных газов, тракта подачи воздуха. Исполнительные устройства системы питания: форсунка, электробензонасос, фильтр топлива и другие.

Теория (2 ч) Система экологической безопасности автомобиля. Система рециркуляции отработанных газов. Система вентиляции топливного бака. Каталитический нейтрализатор

Теория (2 ч) Устройство и работа системы микропроцессорной системы зажигания двигателя. Системы зажигания DIS и COP. Модули и катушки зажигания, свечи, провода высокого напряжения.

Практика (4 ч) Практическое изучение монтажной схемы микропроцессорного управления работой двигателя. Прозвонка цепей датчиков и исполнительных устройств микропроцессорной системы

Практика (4 ч) Проверка работоспособности и замена датчиков микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров.

Практика (4 ч) Проверка работоспособности и замена исполнительных устройств микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров.

Проверка форсунок, высоковольтных проводов, свеч и модулей зажигания, регулятора холостого хода, клапана продувки адсорбера и другое.

Практика (2 ч) Ультразвуковая очистка форсунок и их проверка на стенде

2.2 Электронные системы управления климатическими установками (8 часов)

Теория (2 ч) Назначение, принцип работы и устройство отопителя.

Теория (2 ч) Назначение, принцип работы и устройство климатической установки.

Хладагент и его свойства. Кондиционер. Климат-контроль

Практика (2 ч) Диагностика электрической части отопителя.

Практика (2 ч) Итоговое занятие. Участие в соревнованиях среди студентов колледжа

1.4 Планируемые результаты

В объединении «Юный автоэлектрик» разработали систему мониторинга результативности освоения обучающимися программы. Цель мониторинга: выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса прогнозируемым результатам реализации образовательной программы.

Для определения уровня освоения программы применяются следующие формы:

- входная диагностика, текущая диагностика, итоговая диагностика, включающая теоретическую подготовку ребенка: Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы), Практическая подготовка ребёнка: практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебного плана программы). Учебно-коммуникативные умения: умение слушать и слышать педагога, умение выступать перед аудиторией

- участие в конкурсах различного уровня. Результаты обработанных данных заносятся в индивидуальную карту освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Автоэлектрик».

Результаты освоения данной программы обучающимися отслеживаются на трех уровнях.

Планируемые результаты

Личностные результаты 1. Создана дружественная среда вокруг самоопределяющейся личности; 2. Сформирована установка на безопасный, здоровый образ жизни, физическое, духовное, эмоциональное здоровье; 3. Созданы условия для воспитания чувства коллективизма, взаимовыручки и товарищеской взаимопомощи;
Метапредметные результаты 1. Сформированы волевые и физические качества учащегося; 2. Развиты организаторские навыки; 3. Развиты умения использовать технологические особенности при работе с различными материалами;
Предметные результаты 1. Знают основы автоэлектрики; 2. Умеют пользоваться различным способом разработки чертежей, схем; 3. Знают приемы и технологии составления электрических цепей; 4. Умеют проверять исправность приборов электрооборудования с использованием различных диагностических средств;

Основные методы диагностики: анкетирование, беседа. К числу важнейших элементов работы по программе относится отслеживание результатов.

На протяжении всего учебного процесса проводятся следующие виды контроля знаний: беседы в форме «вопрос – ответ» с ориентацией на сопоставление, сравнение, выявление общего и особенного. Такой вид контроля развивает мышление обучающегося, умение общаться, выявляет устойчивость его внимания. Беседы и викторины, конкурсы – группа методов контроля, позволяющая также повысить интерес обучающихся и обеспечить дух соревнования.

Для отслеживания результативности в процессе обучения проводятся: мини-соревнования, конкурсы.

Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

№	Дата проведения	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма аттестации/контроля
1	Согласно расписанию занятий в группе		Лекция, просмотр видеоряда	2	Раздел 1. Определение технического состояния и ремонт электрооборудования автомобилей без микропроцессорного оборудования. Организация	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж»,	Наблюдение

				рабочего места автоэлектрика. Техника безопасности, электро и пожарная безопасность	с.Покровка	
2		Практическое занятие	2	Работа с мультиметром и осциллографом	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
3		Практическое занятие	2	Построение и чтение электрических схем автомобиля. Классификация и принципы построения электрических схем автомобиля. Принципиальные схемы и условные обозначения на них. Монтажные схемы электрооборудования и их виды. Международная система маркировки электрических схем и электрических контактов	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Беседа
4		Лекция	2	Схема распределения электроэнергии на автомобиле. Генераторная установка. Системы электроэнергии: система запуска двигателя, система зажигания, система освещения и сигнализации; контрольно-измерительные приборы. Другие системы электрооборудования	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
5	Согласно расписанию занятий в группе	Практическое занятие	2	Основные виды неисправностей электрических схем и способы их обнаружения. Обрывы электрических цепей, короткие замыкания и утечки электроэнергии в электрических цепях	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
6		Практическое занятие	2	Изучение конструкций выключателей, пакетных переключателей, замков зажигания, реле, предохранителей	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Беседа
7		Практическое занятие	2	Упражнения по обнаружению основных видов неисправностей в электрических схемах: обрывов, коротких замыканий и токов утечек с использованием несложного оборудования (контрольных ламп на 220 и 12 Вольт, электрических пробников и мультиметров)	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
8		Практическое занятие	2	Упражнения в выполнении паяльных работ	Учебный кабинет,	Соревнования

		занятие			ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	между подгруппами
9		Практическое занятие	2	Устройство, работа и диагностика стартеров. Стартеры. Назначение, устройство и основные части стартера. Принципиальная схема работы стартера. Конструктивные особенности стартеров различных автомобилей	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
10	Согласно расписанию занятий в группе	Практическое занятие	2	Неисправности электрической цепи стартера. Электрическая схема включения стартера в цепь. Классификация и характеристики механических и электрических неисправностей стартера. Неисправности тягового реле стартера	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
11		Лекция, просмотр видеоряда	2	Чтение монтажной схемы и упражнения в поиске неисправностей цепей включения стартера	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
12		Практическое занятие	2	Диагностика и проверка различных разобранных узлов стартера (статорной обмотки, обмотки якоря, коллектора) на обрыв, межвитковое и короткое замыкание на массу различными способами	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Беседа
13		Лекция	2	Устройство, работа и диагностика приборов батарейного зажигания автомобиля. Устройство и принцип работы классической системы зажигания. Принципиальная схема соединения приборов и работы классической системы зажигания автомобиля.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
14	Согласно расписанию занятий в группе	Практическое занятие	2	Устройство и принцип работы бесконтактной системы зажигания. Принципиальная схема соединения приборов и работы бесконтактной системы зажигания автомобиля и управления ЭПХХ	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Беседа
15		Практическое занятие	2	Устройство и работа приборов бесконтактной системы зажигания. Датчик-распределитель системы зажигания. Назначение, виды и принцип работы датчиков бесконтактной системы зажигания. Датчик Холла. Индуктивный датчик.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Беседа

16		Практическое занятие	2	Практическое изучение (разборка и сборка) и обслуживание приборов контактной системы зажигания	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
17		Практическое занятие	2	Чтение монтажной схемы и упражнения в поиске неисправностей цепей бесконтактной системы зажигания	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
18		Лекция, просмотр видеоряда	2	Практическое изучение (разборка и сборка) и обслуживание приборов бесконтактной системы зажигания	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
19		Лекция	2	Раздел 2. Определение технического состояния и ремонт электрооборудования автомобилей микропроцессорным оборудованием. Электронные и микропроцессорные системы управления работой двигателя внутреннего сгорания. Функциональная схема и алгоритм микропроцессорной системы управления двигателем. Понятие об автоматизированной системе управления. Объекты управления. Датчики управления. Исполнительные механизмы и устройства. Блок-схема электронного блока управления. Принципы обустройства микропроцессорной техники.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
20		Лекция	2	Краткие сведения о принципиальных основах работы двигателя внутреннего сгорания. Механизмы и системы двигателя: КШМ, ГРМ, системы смазки, охлаждения, питания, выпуска отработанных газов, турбонаддув.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
21	Согласно расписанию занятий в группе	Лекция	2	Краткие сведения о принципиальных основах работы двигателя внутреннего сгорания. Механизмы и системы двигателя: КШМ, ГРМ, системы смазки, охлаждения, питания, выпуска отработанных газов, турбонаддув.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
22		Лекция	2	Общая схема микропроцессорной	Учебный	Наблюдение

				системы управления двигателем. Компонировка приборов на автомобиле	кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	ие
23		Лекция	2	Устройство и работа системы питания инжекторного двигателя. Назначение, устройство и взаимодействие приборов тракта подачи топлива, тракта выпуска отработанных газов, тракта подачи воздуха. Исполнительные устройства системы питания: форсунка, электробензонасос, фильтр топлива и другие.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
24		Лекция	2	Система экологической безопасности автомобиля Система рециркуляции отработанных газов. Система вентиляции топливного бака. Каталитический нейтрализатор	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
25	Согласно расписанию занятий в группе	Лекция	2	Устройство и работа системы микропроцессорной системы зажигания двигателя. Системы зажигания DIS и COP. Модули и катушки зажигания, свечи, провода высокого напряжения	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
26		Практическое занятие	2	Изучение монтажной схемы микропроцессорного управления работой двигателя. Прозвонка цепей датчиков и исполнительных устройств микропроцессорной системы	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Беседа
27		Практическое занятие	2	Изучение монтажной схемы микропроцессорного управления работой двигателя. Прозвонка цепей датчиков и исполнительных устройств микропроцессорной системы	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Беседа
28		Практическое занятие	2	Проверка работоспособности и замена датчиков микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
29		Практическое занятие	2	Проверка работоспособности и замена датчиков микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос

30	Согласно расписанию занятий в группе	Практическое занятие	2	Проверка работоспособности и замена исполнительных устройств микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров. Проверка форсунок, высоковольтных проводов, свеч и модулей зажигания, регулятора холостого хода, клапана продувки адсорбера и другое.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
31		Практическое занятие	2	Проверка работоспособности и замена исполнительных устройств микропроцессорного управления работой двигателя без сканер-тестеров. Проверка форсунок, высоковольтных проводов, свеч и модулей зажигания, регулятора холостого хода, клапана продувки адсорбера и другое.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
32		Практическое занятие	2	Ультразвуковая очистка форсунок и их проверка на стенде	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Работа в микрогруппах по карточкам
33		Лекция	2	Электронные системы управления климатическими установками. Назначение, принцип работы и устройство отопителя.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
34	Согласно расписанию занятий в группе	Лекция	2	Назначение, принцип работы и устройство климатической установки. Хладагент и его свойства. Кондиционер. Климат-контроль	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Наблюдение
35		Практическая работа	2	Диагностика электрической части отопителя	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
36		Практическая работа	2	Итоговое занятие.	Учебный кабинет, ГАПОУ «Аграрный колледж», с.Покровка	Опрос
			Всего:	72 часа		

2.2 Условия реализации программы

2.2.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы «Юный автоэлектрик» творческое объединение располагает следующей *материально-технической базой*:

Кабинет «Электрооборудование», оснащенный *оборудованием*:

- макеты: двигатель автомобиля в разрезе, сцепление, механическая коробка передач, автоматическая коробка передач, редуктор моста, подвески автомобиля, АКБ, генератор, стартер,
- плакаты: комплект плакатов по устройству легковых автомобилей, комплект плакатов по устройству грузовых автомобилей,
- альбомы: устройство грузовых автомобилей, устройство легковых автомобилей,
- комплект деталей механизмов и систем двигателей, ходовой части, рулевого управления, тормозной системы, узлов и элементов электрооборудования автомобиля *и техническими средствами*:
- интерактивная доска, электронные ресурсы по устройству автомобилей.

Лаборатория диагностики электрических и электронных систем автомобиля, мастерская по ремонту и обслуживанию автомобилей (с диагностическим участком).

Для реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютера с выходом в Интернет, соответствующего программного обеспечения.

2.2.2 Информационное обеспечение

На странице сообщества «Дом детского творчества п.Новосергиевка» в ВК, есть работы учащихся, архив которых постоянно пополняется.

<https://vk.com/public217081353>

Все мастер классы других мастеров, которыми педагог пользуюсь при подготовке к занятиям, а также свои мастер классы, необходимые для реализации программы в форме дистанционного обучения, собраны в отдельной

медиаотеке, которая постоянно изменяется и пополняется

2.2.3 Кадровое обеспечение

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации

Педагог регулярно повышает уровень педагогического мастерства и квалификации по специальности, активно принимает активное участие в конкурсах, семинарах районного и областного уровня, распространяет свой опыт обобщения на межрайонном уровне.

2.2.4 Воспитательный компонент

Воспитательный компонент программы разработан в соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания учащихся.

Воспитательная работа осуществляется в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Юный автоэлектрик» и имеет 2 важные составляющие – индивидуальную работу с каждым учащимся и формирование детского коллектива.

Цель: Содействовать учащимся в понимании значимости автоэлектротехнического оборудования и конструкторно-технологической деятельности как основы для самореализации и профессионального самоопределения.

Задачи:

1. Способствовать развитию личности, способной формировать собственное мировоззрение и систему базовых ценностей.
2. Сформировать умение самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и

самореализации в процессе жизнедеятельности обучающихся.

3. Развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности.

Содержание, формы, методы и технологии воспитания

Дополнительное образование имеет практико-ориентированный характер и ориентировано на свободный выбор педагогом таких видов и форм воспитательной деятельности, которые способствуют формированию и развитию у детей индивидуальных способностей и способов деятельности, объективных представлений о мире, окружающей действительности, внутренней мотивации к технической деятельности, познанию, нравственному поведению.

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является *учебное занятие*. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт в области автоэлектрооборудования, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития и самореализации. Дети не только получают сведения от педагога, но и сами осуществляют работу с информацией: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д.

Практические занятия детей (конструирование, диагностика, подготовка к конкурсам, выставкам, участие в коллективных делах и проч.) способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области конструирования и диагностика автодеталей, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

Основные группы методов воспитательной работы:

1. Методы формирования сознания: рассказ, беседа, лекция, дискуссия,

диспут, метод примера. Основная функция первой группы методов состоит в формировании отношений, установок, направленности, убеждений и взглядов воспитанников — всего того, в основе чего лежат знания о нормах поведения, о социальных ценностях. В свою очередь, убеждения человека отражаются на его поведении.

2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: приучение, поручение, требование, создание воспитывающих ситуаций.

3. Методы стимулирования поведения: игра, поощрение, наказание. С помощью методов третьей группы педагоги и сами обучающиеся регулируют поведение, воздействуют на мотивы деятельности воспитуемых, потому что общественное одобрение или осуждение влияет на поведение, происходит закрепление одобряемых поступков или торможение неодобряемого поведения.

4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: наблюдение, опросные методы (беседы, анкетирование), тестирование, анализ результатов деятельности.

При проектировании содержательной части раздела о воспитании педагог самостоятельно выбирает формы организации учебно-воспитательного процесса и методы воспитания, исходя из особенностей содержания и специфики методик реализации разрабатываемой им конкретной программы. При этом педагог учитывает воспитательный потенциал тех или иных форм и методов и ориентируется на основные целевые ориентиры воспитания обучающихся и общие целевые установки воспитательной работы в организации.

Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятия	Цели, задачи	Сроки проведения
1.	Игра-квест "Мы все разные, но мы вместе"	Знакомство и сплочение детей в коллективе, формирование коммуникативной культуры	Сентябрь

2.	Акция «Наша безопасность»	Формирование представления о безопасности дорожного движения.	Октябрь
3.	Интеллектуальная игра, посвященная «Дню Героев Отечества»	Расширить знания учащихся о героях земляках	Декабрь
4.	Акция «Космический забег», посвященный «Дню космонавтики»	Пропаганда здорового образа жизни и приобщения учащихся к активным занятиям физической культурой и спортом	Апрель
4.	Туристический слет с родителями	Заинтересовать родителей детским туризмом, как средством активного совместного отдыха, научить взрослых проводить совместные подвижные и спортивные игры с ребёнком в свободной самостоятельной деятельности. Формировать у родителей и детей осознанное отношение к своему здоровью.	Май
5.	Акция «Письмо Победы»	Расширять представление детей о героическом прошлом народа Закрепить знания детей о том, как живущие помнят об участниках ВОВ	

2.3 Форма аттестации

2.3.1 Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Время проведения	Цель проведения	Формы и методы контроля
Входная диагностика		
Сентябрь	Определение уровня личностного развития, уровня развития технических способностей	Опрос, анкетирование, педагогическое наблюдение.
Промежуточная диагностика		
В течение года	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение готовности к восприятию нового материала.	Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, оценка проекта, квест.

	Выявление учащихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	
Итоговая диагностика		
Май	Определение изменения уровня развития учащихся, их технических способностей Определение результатов обучения. Мотивирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Тестирование, анкетирование, защита проектов, конференция, конкурс портфолио.

Промежуточными формами подведения итогов реализации программы «Юный автоэлектрик» являются итоговые занятия.

2.3.2 Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

Для подтверждения результативности курса обучения разработаны показатели и критерии, которые необходимы для определения уровня освоения и продвижения обучения. Направленные на анализ они помогают своевременно корректировать образовательный процесс. Кроме того, в течение учебного года между учащимися проводятся различные конкурсы, принимается активное участие в тематических выставках, что позволяет сделать срез и выявить сформировавшиеся знания и умения по пройденным темам. Такой подход, не травмируя психику учащихся, позволяет сформировать положительную мотивацию их деятельности и в форме игры научить самоанализу. А применение безоценочного способа позволяет не только провести диагностику развития личностных способностей, но и повысить самооценку учащихся. Завершением курса обучения является итоговая выставка призванная показать достижения учащихся за год. А лучшие работы фотографируются и отбираются для участия в областных и международных конкурсах, выставках.

По итогам проведения диагностики, куда входят: теоретическая подготовка, практическая подготовка, умения и навыки, предусмотренные программой, умение осуществлять учебно-исследовательскую работу, навыки соблюдения в

процессе деятельности правил безопасности, результаты фиксируются в аналитическую справку, а итоги конкурсов размещаются на сайт образовательной организации.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

- портфолио;
- фотоматериалы;
- материалы анкетирования и тестирования.
- карты мониторинга индивидуального развития учащихся.

2.4 Оценочные материалы

Критерии	Показатели	Методики
Личностный результат	-мотивация к занятиям; -уровень воспитанности; -уровень развития общих качеств и способностей личности	Модифицированная анкета на выявление уровня развития общих качеств и способностей личности ребенка (по В. И. Андрееву), (приложение № 1).
Метапредметный результат	- самоконтроль; -интеллектуальные, коммуникативные, организационные компетентности	Тест-опросник А.В. Зверькова и Е.В. Эйдмана «Исследование волевой саморегуляции Приложение №2).
Предметный результат	-уровень развития умений и навыков в автослесарском деле; -усвоение знаний; -практические умения, навыки; -исполнительское мастерство.	Модифицированная диагностика оценки качества усвоенного материала А.А.Байкин (Приложение № 3).

2.5 Методические материалы

Методическое обеспечение программы «Юный автоэлектрик»

№ п/п	Раздел	Виды методической продукции
1	Определение технического состояния и ремонт электрооборудования автомобилей без микропроцессорного оборудования	1. «Инструкционная карта по техническому образованию и ремонту электрооборудования», А.И.Михайловский, 2019 г. (Приложение №4) 2. «Принципы построения схем электрооборудования автомобилей», В.И.Константинов, 2020 г. (Приложение №5) «Схемы электрооборудования автомобилей», А.Г.Иваненко, 2021 г. (Приложение 6)
2	Определение	1. «Методы диагностики электронных систем

технического состояния и ремонт электрооборудования автомобилей с микропроцессорным оборудованием	управления двигателем», В.И.Илишев, 2019 г. (Приложение №7) 2. «Характеристика электроизмерительных приборов», А.А.Байкин, 2021 г. (Приложение №8) 3.
---	---

2.6 Список литературы

1. Альбуханова, К.А. Общие подходы к изучению личности [Электронный ресурс]/ К.А.Абульханова-Славская, А.Н.Славская, Е.А. Леванова, Т.В. Пушкарёва // Педагогика и психология образования, 2018. — № 4. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschie-podhody-k-izucheniuyu-lichnosti>
2. Бочарова, Н. И. Педагогика дополнительного образования. Обучение выживанию : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. И. Бочарова, Е. А. Бочаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 174 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08521-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515494>
3. Власов В.М. Технологическое обслуживание и ремонт автомобилей/ В.М. Власов. - М: Издательский центр «Академия», 2013. — https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_22791.pdf
4. Дочкин, С.А. Цифровая трансформация профессиональной ориентации и профессионального самоопределения молодежи [Электронный ресурс] / С.А.Дочкин, И.Ю. Кузнецова // Профессиональное образование в России и за рубежом, 2020. — №3 (39). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-professionalnoy-orientatsii-i-professionalnogo-samooopredeleniya-molodezhi>
5. Казначеева, С.Н. Профориентационная работа в школах как фактор повышения уровня самоопределения обучающихся [Электронный ресурс] / С.Н. Казначеева, Н.В. Быстрова, Н.С. Мурыгин, А.С. Пасечник // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. — №3 (37). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/proforientatsionnaya-rabota-v-shkolah-kak-faktor-povysheniya-urovnya-samooopredeleniya-obuchayuschih-sya>

6. Пехальский А.П. Устройство автомобилей: учебник/ А.П. Пехальский. – М - Издательский центр «Академия», 2005 г. - <https://djvu.online/file/RoIgssDPgXwkW>
7. Пузанков А.Г. Автомобили. Устройство и техническое обслуживание: учебник/ А. Г. Пузанков. - М: Издательский центр «Академия», 2015 г. – Режим доступа <https://lespromtehkm.ru/wp-content/uploads/2020/03/Технология-выполнения-работ-по-ремонту-автомобиля-Учебник1.pdf>

Приложение

Приложение 1

Модифицированная анкета на выявление уровня развития общих качеств и способностей личности ребенка (по В.И. Андрееву).

Личностный компонент

№	Показатель	Суждение	Балл 0
			1 2 3 4
1	Самовоспитание	1.Стараюсь следить за своим внешним видом. 2.Я управляю собой, своим поведением, эмоциями. 3.Я стараюсь быть терпимым к взглядам и мнениям других. 4. Умею организовывать свое время: смотрю фильмы, передачи, участвую в беседах, заставляющих задумываться о смысле жизни.	
2	Отношение к здоровью	5. Соблюдаю правила личной гигиены. 6.Стараюсь отказаться от вредных привычек. 7. Стараюсь заниматься спортом для укрепления здоровья (секции, группы, самоподготовка и т.п.) 8. Стараюсь правильно и регулярно питаться.	

		9. Соблюдаю режим дня.	
3	Отношение к искусству	10. Стараюсь в свободное время посещать культурные центры (театры, музеи, выставки, библиотеки и т.д.) 11. Умею находить прекрасное в жизни. 12. Читаю произведения классиков русской и зарубежной литературы (помимо школьной программы). 13. Интересуюсь событиями, происходящими в культурной жизни. 14. Занимаюсь художественным и прикладным творчеством.	
4	Адаптированность	15. Прислушиваюсь к мнениям старших 16. Стремлюсь поступать так, чтобы мои поступки признавались окружающими. 18. Желательно, чтобы все окружающие ко мне хорошо относились. 19. Стремлюсь не ссориться с друзьями.	
5	Автономность	20. Считаю, что всегда надо чем-то отличаться от других. 21. Мне хочется быть впереди других в любом деле. 22. Общаюсь с товарищами, отстаиваю свое мнение. 23. Если мне не нравятся люди, то я не буду с ними общаться. 24. Стараюсь доказать свою правоту, даже если с моим мнением не согласны окружающие.	
6	Социальная активность	25. За что бы я ни взялся- добиваюсь успеха. 26. Я становлюсь упрямым. Когда уверен, что я прав. 27. Если я что-то задумал, то обязательно сделаю.	

		28. Стремлюсь всегда побеждать и выигрывать. 29. если я берусь за дело, то обязательно доведу его до конца.	
7	Нравственность	30. Я умею прощать людей. 31. Считаю, что делать людям добро-это главное в жизни. 32. Мне нравится помогать людям. 33. Переживаю неприятности других как свои. 34. Стараюсь защищать тех, кого обижают.	

1. Средний балл по каждой группе показателей получают при сложении всех оценок в группе и делении этой суммы на пять.

2. Необходимо вычислить средний балл по группе и по каждому показателю,соотнести с числом анкетированных.

3. Уровень качества воспитанности можно определить по следующей шкале: 0-2- низкий уровень; 2-3- средний уровень; 3-4- высокий уровень.

Тест-опросник «Исследование волевой саморегуляции» А.В. Зверькова и Е.В. Эйдмана

Тест-опросник позволяет определить уровень развития волевой саморегуляции. Исследование волевой саморегуляции с помощью тест-опросника проводится либо с одним испытуемым, либо с группой. Чтобы обеспечить независимость ответов испытуемых, каждый получает текст опросника, бланк для ответов, на котором напечатаны номера вопросов и рядом с ними графа для ответа. Инструкция испытуемому. Вам предлагается тест, содержащий 30 утверждений.

Внимательно прочитайте каждое и решите, верно или неверно данное утверждение по отношению к Вам. Если верно, то в листе для ответов против номера данного утверждения поставьте знак «плюс» (+), а если сочтете, что оно по отношению к Вам неверно, то «минус» (–).

Опросник 1. Если что-то не клеится, у меня нередко появляется желание бросить это дело 2. Я не отказываюсь от своих планов и дел, даже если приходится выбирать между ними и приятной компанией 3. При необходимости мне нетрудно сдержать вспышку гнева 4. Обычно я сохраняю спокойствие в ожидании опаздывающего к назначенному времени приятеля. 5. Меня трудно отвлечь от начатой работы. 6. Меня сильно выбивает из колеи физическая боль. 7. Я всегда стараюсь выслушать собеседника, не перебивая, даже если не терпится ему возразить. 8. Я всегда «гну» свою линию. 9. Если надо, я могу не спать ночь напролет (например, работа, дежурстве) и весь следующий день быть в «хорошей форме». 10. Мои планы слишком часто перечеркиваются внешними обстоятельствами. 11. Я считаю себя терпеливым человеком. 12. Не так-то просто мне заставить себя хладнокровно наблюдать волнующее зрелище. 13. Мне редко удается заставить себя продолжать работу после серии обидных неудач. 14. Если я отношусь к кому-то плохо, мне трудно скрывать свою неприязнь к нему. 15. При необходимости я могу заниматься своим делом в неудобной и неподходящей обстановке. 16. Мне сильно осложняет работу сознание того, что ее необходимо во что бы то ни стало сделать к определенному сроку. 17. Считаю себя решительным человеком. 18. С физической усталостью я справляюсь легче, чем другие. 19. Лучше подождать только что ушедший лифт, чем подниматься по лестнице. 20. Испортить мне настроение не так-то просто. 21. Иногда какой-то пустяк овладевает моими мыслями, не дает покоя, и я никак не могу от него отделаться. 22. Мне труднее сосредоточиться на задании или работе, чем другим. 23. Переспорить меня трудно. 24. Я всегда стремлюсь довести начатое дело до конца. 25. Меня легко отвлечь от дел. 26. Я замечаю иногда, что пытаюсь добиться своего наперекор объективным обстоятельствам. 27. Люди порой завидуют моему терпению и дотошности. 28.

Мне трудно сохранить спокойствие в стрессовой ситуации. 29. Я замечаю, что во время монотонной работы невольно начинаю изменять способ действия, даже если это порой приводит к ухудшению результатов. 30. Меня обычно сильно раздражает, когда «перед носом» захлопываются двери уходящего транспорта или лифта.

Обработка результатов и интерпретация

Определяется величина индексов волевой саморегуляции по пунктам общей шкалы (В) и индексов по субшкалам «настойчивость» (Н) и «самообладание» (С). Каждый индекс – это сумма баллов, полученная при подсчете совпадений ответов испытуемого с ключом общей шкалы или субшкалы. В вопроснике 6 маскированных утверждений. Поэтому общий суммарный балл по шкале «В» должен находиться в диапазоне от 0 до 24, по субшкале «настойчивость» – от 0 до 16 и по субшкале «самообладание» – от 0 до 13

Ключ для подсчета индексов волевой саморегуляции. Общая шкала: 1-, 2+, 3+, 4+, 5+, 6-, 7+, 9+, 10-, 11+, 13-, 14-, 16-, 17+, 18+, 20+, 21-, 22-, 24+, 25-, • 27+, 28-, 29-, 30- «Настойчивость»: 1-, 2+, 5+, 6-, 9+, 10-, 11+, 13-, 16-, 17+, 18+, 20+, 22-, 24+, 25-, 27+ • «Самообладание»: 3+, 4+, 5+, 7+, 13-, 14-, 16-, 21-, 24+, 27+, 28-, 29-, 30- •

В самом общем виде под уровнем волевой саморегуляции понимается мера овладения собственным поведением в различных ситуациях, способность сознательно управлять своими действиями, состояниями и побуждениями. Уровень развития волевой саморегуляции может быть охарактеризован в целом и отдельно по таким свойствам характера как настойчивость и самообладание. Уровни волевой саморегуляции определяются в сопоставлении со средними значениями каждой из шкал. Если они составляют больше половины максимально возможной суммы совпадений, то данный показатель отражает высокий уровень развития общей саморегуляции, настойчивости или самообладания. Для шкалы «В» эта величина равна 12, для шкалы «Н» – 8, для шкалы «С» – 6. Высокий балл по шкале «В» характерен для лиц эмоционально зрелых, активных, независимых, самостоятельных. Их отличает спокойствие, уверенность в себе, устойчивость намерений, реалистичность взглядов, развитое чувство собственного долга. Как правило, они хорошо рефлексируют личные мотивы, планомерно реализуют возникшие намерения, умеют распределять усилия и способны контролировать свои поступки, обладают выраженной социально-позитивной направленностью. В предельных случаях у них возможно нарастание внутренней напряженности, связанной со стремлением проконтролировать каждый нюанс собственного поведения и тревогой по поводу малейшей его спонтанности. Низкий балл наблюдается у людей чувствительных, эмоционально неустойчивых, ранимых, неуверенных в себе. Рефлексивность у них невысока, а общий фон активности, как правило, снижен. Им свойственна импульсивность и неустойчивость намерений. Это может быть связано как с незрелостью, так и с выраженной утонченностью натуры, не подкрепленной способностью к рефлексии и самоконтролю. Субшкала «настойчивость» характеризует силу намерений

человека – его стремление к завершению начатого дела. На положительном полюсе – деятельные, работоспособные люди, активно стремящиеся к выполнению намеченного, их мобилизируют преграды на пути к цели, но отвлекают альтернативы и соблазны, главная их ценность – начатое дело. Таким людям свойственно уважение социальным нормам, стремление полностью подчинить им свое поведение. В крайнем выражении возможна утрата гибкости поведения, появление маниакальных тенденций. Низкие значения по данной шкале свидетельствуют о повышенной лабильности, неуверенности, импульсивности, которые могут приводить к непоследовательности и даже разбросанности поведения. Сниженный фон активности и работоспособности, как правило, компенсируется у таких лиц повышенной чувствительностью, гибкостью, изобретательностью, а также тенденцией к свободной трактовке социальных норм. Субшкала «самообладание» отражает уровень произвольного контроля эмоциональных реакций и состояний. Высокий балл по субшкале набирают люди эмоционально устойчивые, хорошо владеющие собой в различных ситуациях. Свойственное им внутреннее спокойствие, уверенность в себе освобождает от страха перед неизвестностью, повышает готовность к восприятию нового, неожиданного и, как правило, сочетается со свободой взглядов, тенденцией к новаторству и радикализму. Вместе с тем стремление к постоянному самоконтролю, чрезмерное сознательное ограничение спонтанности может приводить к повышению внутренней напряженности, преобладанию постоянной озабоченности и утомляемости. На другом полюсе данной субшкалы – спонтанность и импульсивность в сочетании с обидчивостью и предпочтением традиционных взглядов ограждают человека от интенсивных переживаний и внутренних конфликтов, способствуют невозмутимому фону настроения. Социальная желательность высоких показателей по шкале неоднозначна. Высокие уровни развития волевой саморегуляции могут быть связаны с проблемами в организации жизнедеятельности и отношениях с людьми. Часто они отражают появление дезадаптивных черт и форм поведения. отличие от них низкие уровни настойчивости и самообладания в ряде случаев выполняют компенсаторные функции. Но также свидетельствуют о нарушениях в развитии свойств личности и ее умении строить отношения с другими людьми и адекватно реагировать на те или иные ситуации. Получив информацию об осознаваемых особенностях саморегуляции, можно разработать программу совершенствования, отметив те свойства, которые в первую очередь нуждаются в развитии или коррекции.

Приложение 3

Модифицированная диагностика оценки качества усвоенного материала, А.А.Байкин

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и
ПК 2.1 Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей	Проверка давления масла в главной магистрали двигателя приспособлением КИ-5472. Проверка и регулировка форсунок приспособлением КИ-9917. Измерение компрессии компрессометром КИ-861	Текущий контроль: - оценка выполнения практических работ
2.2. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации	Проверка и регулировка тепловых зазоров между стержнем клапана и носком коромысла в двигателе. Проведение ТО=1, ТО=2 системы охлаждения. Проведение ТО=1, ТО=2 системы смазки. Проведение ТО-1, ТО-2 системы питания	Текущий контроль: - оценка выполнения практических работ
2.3. Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией	Замена вкладышей коренных и шатунных шеек. Замена поршневых колец. Замена маслосъемных колпачков. Замена деталей механизмов двигателя.	Текущий контроль: - оценка выполнения практических работ

Приложение №4

«Инструкционная карта по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей», А.И.Михайловский

Упражнение 1. Основные неисправности и техническое обслуживание аккумуляторной батареи.

Проверить чистоту клемм и крышки аккумуляторной батареи, отсутствие трещин на корпусе и оксидов на клеммах.

Окисление выводных штырей приводит к увеличению сопротивления во внешней цепи батареи. Для устранения следов окисления необходимо снять со штырей наконечники проводов (клеммы), зачистить штыри и клеммы и снова закрепить клеммы на штырях. Смазать штыри и клеммы тонким слоем технического вазелина.

Электролит, попавший на поверхность батареи, вытереть ветошью, смоченной в нашатырном спирте.

Уровень электролита определяется в каждом элементе батареи уровнемерной трубкой. Трубку опускают вертикально через заливное отверстие аккумулятора до упора в пластину. Вынимают трубку, закрыв пальцем ее верхний конец. Проверив уровень электролита в трубке по рискам нижнего и верхнего уровней, определяют необходимость добавления или отсоса лишнего электролита. Допустимая разница уровней электролита в элементах не более 3 мм. При снижении уровня электролита вследствие испарения необходимо долить в него дистиллированную воду, а при утечке или расплескивании электролита требуется долить электролит.

Плотность электролита определяется с помощью денсиметра, которым через наливное отверстие отбирают такое количество электролита, которое обеспечивает свободное плавание в нем ареометра (рис. 1).

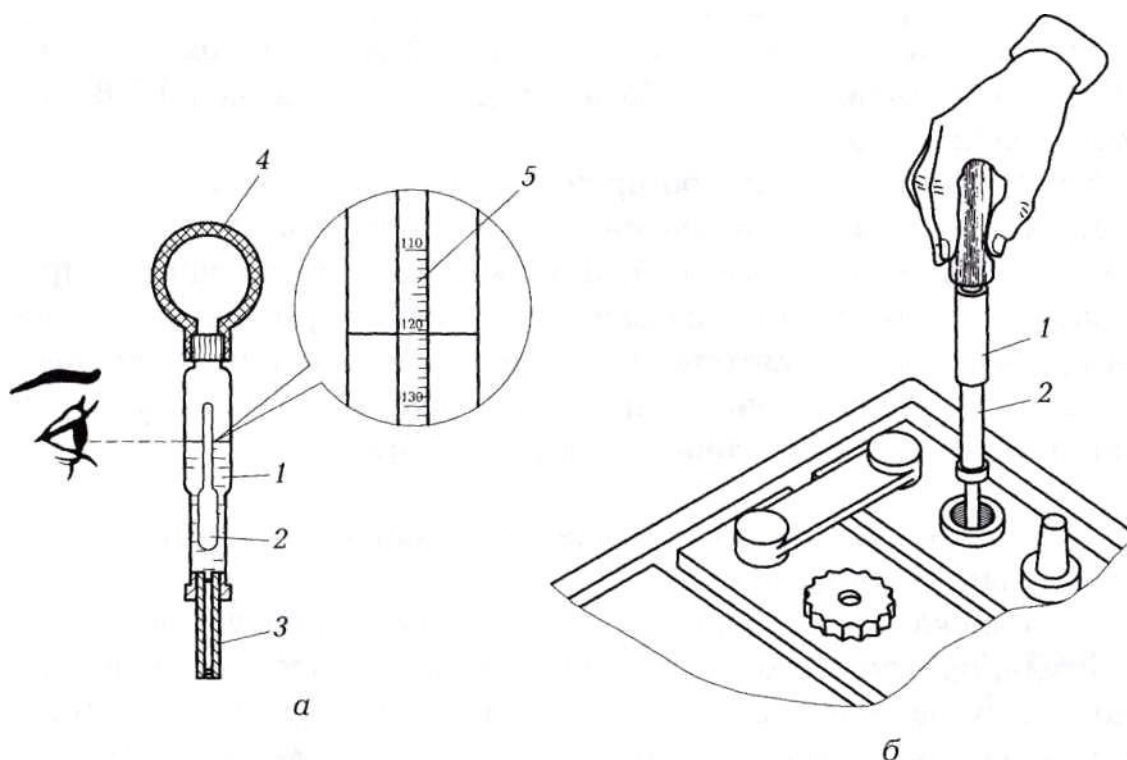


Рис. 1. Устройство денсиметра (а) и проверка с его помощью плотности электролита (б):

1 — стеклянный цилиндр; 2 — денсиметр; 3 — наконечник; 4 — резиновая груша; 5 — шкала денсиметра

Не вынимая наконечника пипетки из наливного отверстия, определяют значение плотности по шкале денсиметра.

При температуре электролита выше 15°C к показанию денсиметра прибавляется поправка $0,0007 \text{ г/см}^3$ на каждый градус, а при температуре ниже 15°C эта поправка вычитается. Полученная плотность электролита сравнивается с рекомендуемой для данных климатических условий. При расхождении с рекомендуемым значением полученную плотность электролита необходимо скорректировать.

Напряжение на клеммах аккумуляторной батареи определяют отдельно для каждого ее элемента с помощью нагрузочной вилки (рис. 2).

Для проверки острые концы контактных ножек нагрузочной вилки следует плотно прижать к клемме и перемычке батареи и через 5 с определить напряжение по шкале вольтметра вилки.

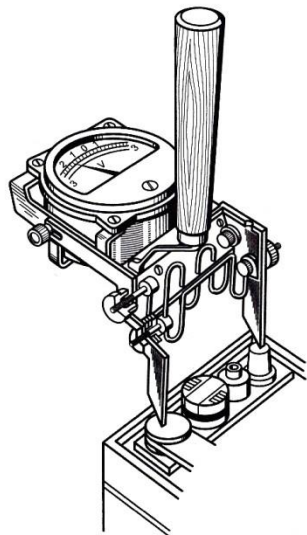


Рис. 2. Проверка напряжения на клеммах аккумуляторной батареи с помощью нагрузочной вилки.

При включении одного из двух имеющихся нагрузочных сопротивлений вилку можно использовать для проверки аккумуляторных батарей емкостью 42... 65 А • ч, а при включении обоих нагрузочных сопротивлений — для проверки аккумуляторных батарей емкостью 100 А • ч. При параллельном включении нагрузочных сопротивлений вилку можно использовать для проверки аккумуляторных батарей емкостью 100... 136 А • ч.

Аккумуляторные пробники Э107 и Э108 позволяют проверять аккумуляторные батареи емкостью до 190 А • ч. Напряжение на клеммах при полной зарядке батареи должно составлять 1,8 В и не падать в течение 5 с.

Сульфатацию пластин батареи можно определить по белому налету на них и быстрому разряду аккумуляторной батареи.

Упражнение считается выполненным, если обучающийся правильно использует приборы для определения уровня, плотности электролита в аккумуляторной батарее и напряжения на ее клеммах, а также может точно определить неисправность аккумуляторной батареи и приготовить ее к сдаче в ремонт.

Упражнение 2. Способы выявления неисправностей генератора и регулятора напряжения.

Для поиска неисправностей необходимо произвести запуск двигателя, прогреть его и установить среднюю частоту вращения коленчатого вала, после чего один провод присоединить к плюсовой клемме генератора, а другой — к «массе». Если при этом контрольная лампа горит, то генератор исправен. В противном случае поврежден генератор или регулятор напряжения. Если при кратковременном соединении клемм ВЗ и Ш регулятора напряжения контрольная лампа горит, значит, неисправен регулятор, а если лампа не горит — неисправен генератор.

При работе двигателя со средней частотой вращения и при исправных генераторе и регуляторе напряжения амперметр в автомобиле ГАЗ-3302 и контрольная лампа зарядки в автомобиле ЗИЛ-431410 указывают, что аккумуляторная батарея заряжена.

На неисправность регулятора напряжения также указывает интенсивное кипение электролита при исправной аккумуляторной батарее. Подгорание контактных колец можно обнаружить визуально при частичной разборке генератора.

Высота щеток генератора, определяемая с помощью штангенциркуля, должна быть не менее 13 мм, причем щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателе.

Обгоревшие контактные кольца генератора зачищаются наждачной бумагой с зернистостью 80 мкм. Для этого следует закрепить переднюю крышку в сборе с ротором в тисках, обернуть контактные кольца полоской стеклянной бумаги гладкой стороной наружу и, прижав бумагу, повернуть ротор до получения чистой поверхности (рис. 3).

Изношенные щетки генератора следует заменить новыми и притереть их по контактным кольцам. Для этого полоску стеклянной бумаги надо положить гладкой стороной к кольцу, а к ее шероховатой стороне прижать щетки. При движении бумаги щетки притираются.

Ослабленные или сломанные нажимные пружины щеток генератора требуется заменить.

Упражнение считается выполненным, если обучающемуся удалось определить исправность генератора и регулятора напряжения или неисправность одного из них.

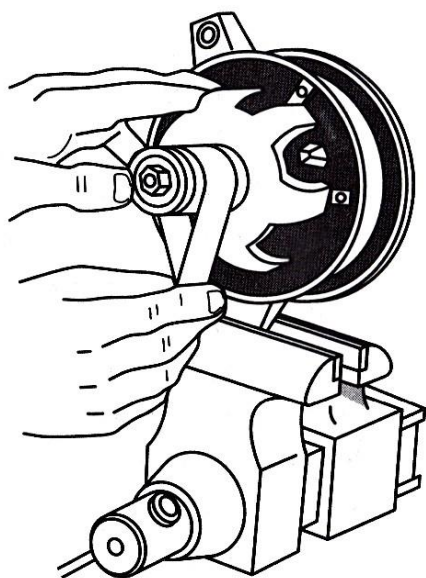


Рис. 3. Зачистка контактных колец стеклянной бумагой.

Упражнение 3. Диагностика системы электрооборудования.

На исправном автомобиле требуется проверить цепь тока низкого напряжения между аккумуляторной батареей и катушкой зажигания, для чего к зажиму ВК-6 катушки зажигания следует присоединить один контакт контрольной лампы, а другой ее контакт соединить с (массой). Если лампа загорится, значит, цепь низкого напряжения исправна. Если лампа не загорается, необходимо соединить между собой контакты АМ и КЗ выключателя зажигания

коротким куском провода. В этом случае загорание лампы свидетельствует о неисправном выключателе зажигания.

Для проверки исправности катушки зажигания надо, сняв крышку распределителя зажигания, прокручивать коленчатый вал двигателя рукояткой до положения замыкания контактов прерывателя. При этом конец высоковольтного провода следует извлечь из центрального гнезда крышки распределителя зажигания и держать на расстоянии 5 мм от массы двигателя. При периодическом размыкании и замыкании вручную подвижного контакта прерывателя, если зажигание включено, между концом высоковольтного провода и (массой) двигателя должна проскакивать искра. В противном случае катушка зажигания подлежит замене.

Перед регулировкой зазора между контактами прерывателя необходимо проверить состояние их рабочих поверхностей. При существенном переносе металла с одного контакта прерывателя на другой или при наличии нагара на контактах необходимо зачистить их плоским бархатным надфилем. (Применять для этого шлифовальную шкурку нельзя, так как от нее на контактах остаются абразивные частицы, приводящие к искрообразованию и преждевременному выходу контактов из строя.) За несколько ходов надфиля контакты очищаются.

После зачистки контактов прерывателя следует проверить и при необходимости зачистить контакты в крышке распределителя и на роторе. Затем чистой смоченной бензином замшей или другим материалом, не оставляющим на поверхности волокон, протереть контакты прерывателя и ротора, а также наружную и внутреннюю поверхности крышки распределителя.

Для регулирования зазора между контактами прерывателя-распределителя необходимо, вращая коленчатый вал, установить кулачок прерывателя в такое положение, при котором его контакты будут максимально разомкнуты. Проверить щупом зазор А (рис. 4) и, если он превышает заданное значение, ослабить стопорные винты 3 и 4 крепления контактной панели, вставить отвертку в специальный паз и, поворачивая ее, установить необходимый зазор, а затем снова завернуть стопорные винты.

Свечи зажигания можно проверять и на автомобиле при работающем двигателе, и сняв их с автомобиля. В первом случае для проверки следует снимать со свечей поочередно провода и следить за работой двигателя: если работа не нарушается, значит, данная свеча неисправна. Такую свечу необходимо вывернуть специальным ключом и внимательно осмотреть.

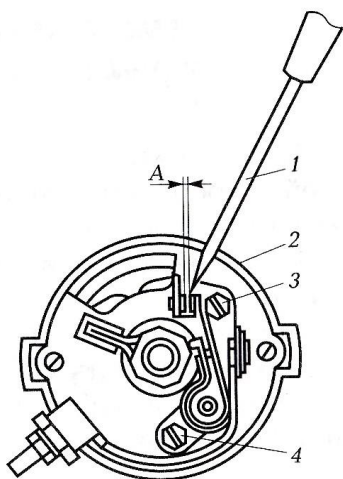


Рис. 4. Регулирование зазора между контактами прерывателя-распределителя:

1 — отвертка; 2 — корпус прерывателя-распределителя; 3,4 — винты; А — зазор между контактами

Если свеча покрыта тонким слоем нагара от серо-желтого до светло-коричневого цвета, его можно не удалять, так как такой нагар появляется при исправном двигателе и не нарушает работы системы зажигания. Матово-черный бархатистый нагар свидетельствует о переобогащении смеси и необходимости проверки уровня топлива или о слишком большом зазоре у электродов свечи. Глянцевито-черный цвет нагара и замасливание свечи указывают на слишком большое количество масла в камере сгорания.

Нагар со свечи следует удалять специальной щеткой с применением специальной жидкости или на специальном пескоструйном аппарате. Если очистить свечи невозможно, т. е. слой нагара значительный, свечи заменяют.

Упражнение считается выполненным, если обучающийся сможет правильно обнаружить неисправности в системе электрооборудования, устранить их и произвести необходимые регулировочные операции.

Приложение №5

«Принципы построения схем электрооборудования автомобилей», В.И.Константинов

Электрооборудование современных автомобилей представляет сложный комплекс источников электроснабжения, аппаратов зажигания, электрических машин, контрольных приборов, приборов внешнего освещения и сигнализации, различного типа коммутационных приборов, предохранителей и соединительных проводов, объединенных в общую электрическую схему. Для выполнения отдельных функций в автомобильных схемах используется, как правило, не одно изделие, а группа изделий.

Унифицированные схемы электрооборудования автомобилей разрабатывают на базе унифицированных схем отдельных функциональных систем. При выборе мест подключения потребителей электроэнергии нужно выполнять определенные требования. Потребители большой мощности и работающие кратковременно, а также приборы, работа которых необходима в аварийных случаях, подключаются к линии аккумуляторная батарея - амперметр (стартер, звуковые сигналы, прикуриватель, аварийная сигнализация с указателями поворота, штепсельная розетка переносной лампы). Остальные потребители подключаются к линии амперметр-генератор.

В этой группе в зависимости от характера работы приборы и аппараты должны подключаться: через выключатель зажигания (выключатель приборов и стартера), если они работают только при пущенном двигателе (отопитель, стеклоочиститель, контрольные приборы); через центральный переключатель - все приборы внешнего освещения. Необходимо отметить, что у некоторых автомобилей амперметр отсутствует, в этом случае напряжение бортовой сети автомобиля равно напряжению между клеммой «+» батареи и «массой».

Схемы электрооборудования по части графического выполнения должны быть наглядными и легко читаемыми; обеспечивать анализ возможных неисправностей в сетях; давать возможность проследить пути тока в электрических цепях; отражать фактическую прокладку и группировку проводов в жгуты.

Существует два типа электрических схем электрооборудования автомобилей: принципиальная и схема соединений. На автомобильных заводах используют монтажные схемы, необходимые для правильной установки изделий электрооборудования на автомобиль, а также чертежи

жгутов, показывающие, какие провода входят в жгут, геометрические размеры жгута, клеммные колодки и наконечники жгута.

В принципиальной электрической схеме главные питающие цепи располагаются горизонтально, а потребители электрической энергии включаются между ними и «массой» автомобиля. Контур изделия изображают в виде прямоугольника, выделяемого тонкой сплошной линией. Внутри контура показывают внутреннюю электрическую схему изделия. Графические обозначения отдельных элементов изделий электрооборудования должны соответствовать стандартам ЕСКД. На рис. 8.4 и 8.5 изображены электрические схемы электрооборудования автомобилей ЗИЛ и Ford.

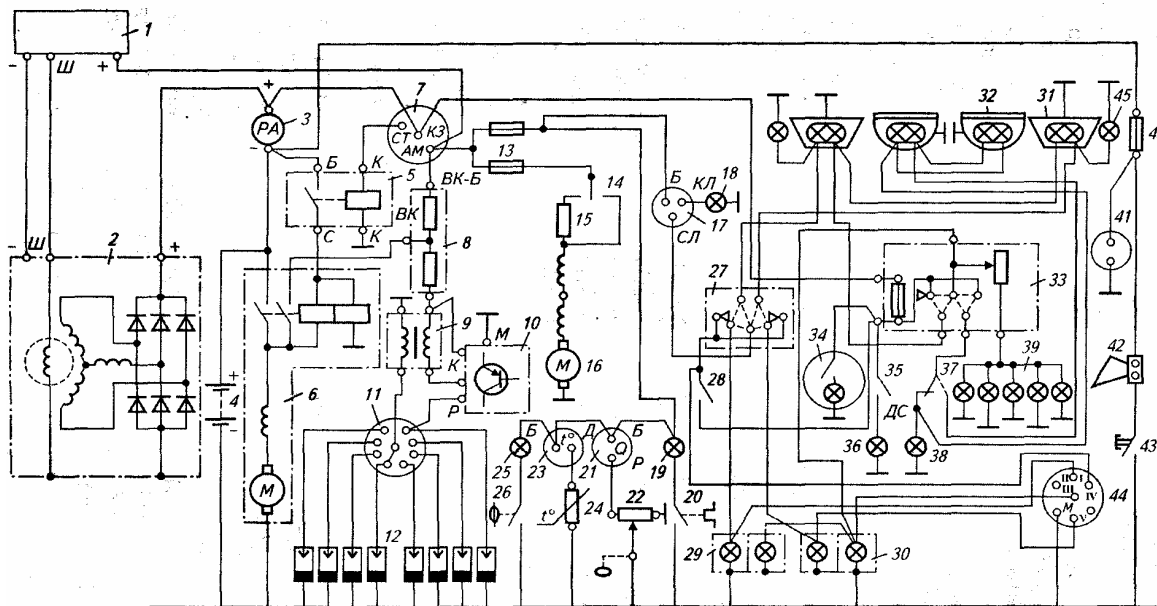


Рис.8.4.

На рис.8.4 приведена принципиальная схема электрооборудования автомобилей ЗИЛ-431410: 1 – регулятор; 2 – генератор; 3 – амперметр; 4 – аккумуляторная батарея; 5 – реле стартера; 6 – стартер; 7 – выключатель зажигания; 8 – добавочный резистор; 9 – катушка зажигания; 10 – транзисторный коммутатор; 11 – распределитель; 12 – свеча зажигания; 13 – блок биметаллических предохранителей; 14 – переключатель электродвигателя отопителя; 15 – резистор электродвигателя отопителя; 16 – электродвигатель отопителя; 17 – реле-прерыватель поворота; 18 – контрольная лампа; 19 – контрольная лампа аварийного перегрева воды; 20 – датчик температуры; 21 и 23 – соответственно указатели уровня топлива и температуры воды; 22 и 24 – датчики указателей соответственно уровня топлива и температуры воды; 25 – контрольная лампа аварийного падения давления масла; 26 – датчик контрольной лампы давления; 27 – переключатель указателей поворота; 28 – выключатель сигнала торможения; 29, 30 – задние фонари; 31 – подфарник; 32 – фара; 33 – переключатель света, 34 – подкапотный фонарь; 35 – выключатель плафона; 36 – плафон; 37 – ножной переключатель света, 38 – контрольная лампа дальнего света фар; 39 – лампы освещения приборов; 40 – биметаллический предохранитель; 41, 44 – штепсельные розетки; 42 – звуковой сигнал; 43 – кнопка звукового сигнала; 45 – фонарь повторителя указателя поворота

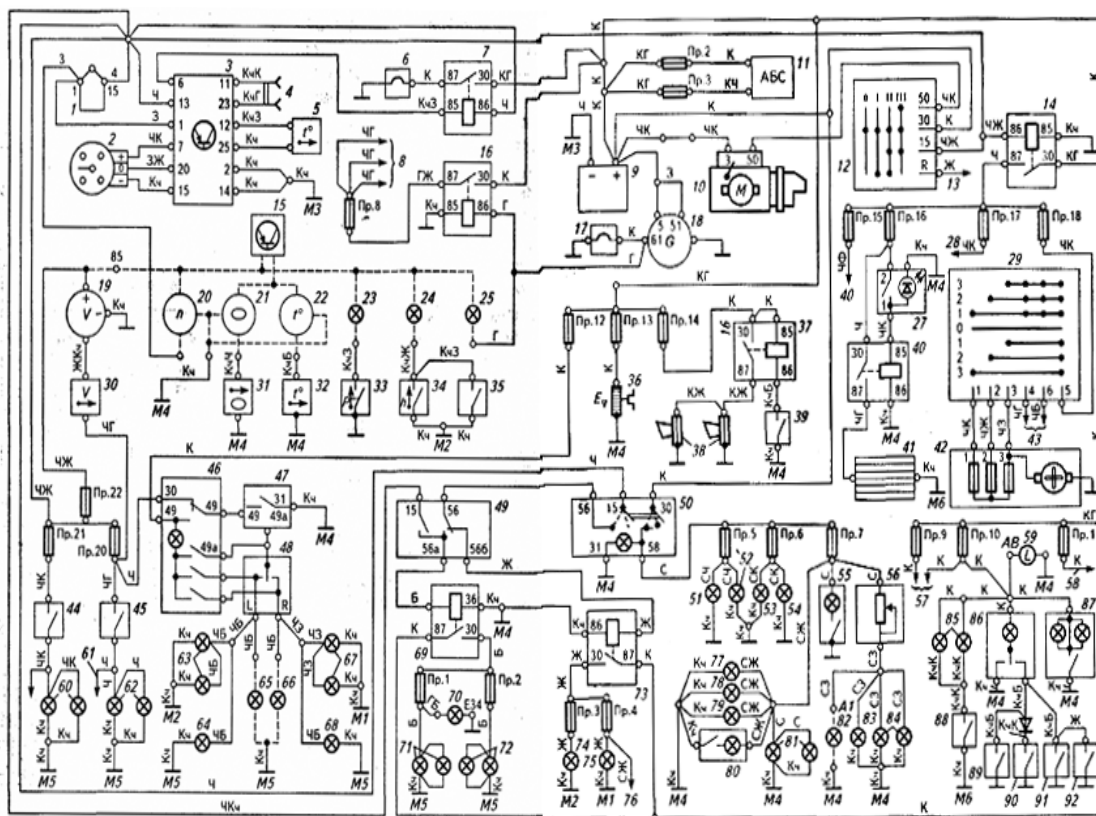


Рис.8.5

На рис. 8.5 приведена принципиальная схема электрооборудования автомобиля «Ford Scorpio» (с карбюраторными двигателями REC и NEL): 1 - катушка зажигания; 2 - датчик-распределитель; 3- блок управления; 4 - разъем для корректора начального угла опережения зажигания; 5 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 6 - подогреватель всасываемого воздуха; 7- реле включения подогревателя всасываемого воздуха (M1); 8 - к автоматической КПП, кондиционеру и элементу обогрева ветрового стекла; 9 - аккумуляторная батарея; 10- стартер; 11 - система автоблокировки колес; 10-выключатель зажигания; 13 - к радиоприемнику; 14 - реле питания (I); 15 -стабилизатор напряжения; 16 - реле питания (XI); 17 - нагреватель автомата пуска и подогрева; 18 - генератор; 19 - спидометр; 20 -тахометр; 21 - указатель уровня топлива; 22 -указатель температуры охлаждающей жидкости; 23 - контрольная лампа аварийного давления масла; 24 - контрольная лампа уровня тормозной жидкости и включения стояночного тормоза; 25 - контрольная лампа заряда аккумуляторной батареи; 26 - к очистителям и смывателям стекол; 27-выключатель обогрева заднего стекла; 28- к схеме противотуманных фар; 29 - переключатель вентилятора отопителя и кондиционера (если он установлен); 30 - датчик спидометра; 31 - датчик уровня топлива; 32 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 33 - датчик аварийного давления; 34 -датчик низкого уровня тормозной жидкости; 35 - датчик включения стояночного тормоза; 36 - прикуриватель; 37-реле включения сигналов; 38-звуковые сигналы; 39- выключатель звуковых сигналов; 40 - реле включения обогревателя заднего стекла; 41 - обогреватель заднего стекла; 42 - электровентилятор отопителя; 43 - к кондиционеру и электромагнитному клапану заслонки рециркуляции воздуха; 44 - выключатель стоп-сигнала; 45 - выключатель огней заднего хода; 46 - выключатель аварийной сигнализации; 47 - прерыватель указателей поворота и аварийной сигнализации; 48 - переключатель указателей поворота; 49 - переключатель света фар и выключатель сигнализации дальним светом; 50 - переключатель освещения; 51-54 -лампы соответственно левого переднего, левого заднего, правого переднего и правого заднего габаритных огней; 55 - подкапотная лампа; 56 - регулятор освещения приборов; 57 - к системе централизованной блокировки дверей; 58 - к кондиционеру (если он установлен); 59 - часы; 60 -

лампы стоп-сигналов; 61 - к схеме очистителя и омывателя заднего стекла; 62 - лампы огней заднего хода; 63 - лампы передних левых указателей поворота; 64 - лампа левого заднего указателя поворота; 65 - контрольная лампа левых указателей поворота; 66 - контрольная лампа правых указателей поворота; 67 - лампы передних правых указателей поворота; 68 - лампа правого заднего указателя поворота; 69- реле включения дальнего света фар; 70 - контрольная лампа дальнего света; 71 - лампы (нити) дальнего света левой стороны; 72 - лампы (нити) дальнего света правой стороны; 73 - реле ближнего света; 74, 75 - нить ближнего света соответственно левой и правой сторон; 76 - к выключателю противотуманных огней; 77 - лампа освещения багажного отделения; 78 и 79 - лампы освещения соответственно пепельницы и прикуривателя; 80 - лампа и выключатель освещения вещевого ящика; 81 - лампы освещения номерного знака; 82 - лампы освещения комбинации приборов; 83 - лампа освещения ручек управления отопителем; 84 - лампы освещения переключателей; 85 - лампы освещения вещевого ящика; 86 - плафон освещения салона; 87 - лампы фонаря подсветки зеркала пассажира; 88 - выключатель лампы освещения вещевого ящика; 89 - 92 - выключатели плафона освещения салона в стойки дверей соответственно левой задней, левой передней, правой передней и правой задней. Буквами на схеме обозначены цвета проводов: Г - голубой; К_ч - коричневый; Ж - желтый; С - серый; З - зеленый; Р - розовый; К - красный; Ч - черный; Ф - фиолетовый; Б - белый участка С, соединяющего изделие с корпусом автомобиля.

На схеме соединений расположение деталей электрооборудования относительно друг друга должно соответствовать их фактическому размещению на автомобиле. Изделия следует изображать в виде схематических контуров, отражающих очертания реального прибора. На схеме соединения должна быть показана группировка проводов в жгуты, взаимное расположение жгутов должно соответствовать их действительной трассировке на автомобиле. Отдельная электрическая цепь состоит из трех основных участков (рис. 8.6).

Цветовая маркировка проводов участка А осуществляется по цвету провода той или иной линии питания, к которой присоединяется электрическая цепь. Цветовая маркировка проводов участка В осуществляется по следующим принципам:

- участки цепи, разделенные контактами, обмотками реле, резисторами, предохранителями, должны иметь различную расцветку;
- участки цепи, проходящие через разъемные, разборные и неразборные контактные соединения и являющиеся продолжением одной цепи, должны иметь одну расцветку;
- расцветка изоляции проводов может повторяться, если провода проложены в различных жгутах или выходят из одного жгута в различных местах.

Цвет изоляции провода участка С должен быть одинаковым для всей системы электрооборудования (например, черный).

На рис. 8.7 показана типовая принципиальная схема электроснабжения легкового автомобиля. Где: 1 - генератор; 2 - контрольная лампа; 3 - выключатель зажигания; 4 - амперметр; 5 — аккумуляторная батарея; 6- выключатель «массы».

Регулятор напряжения и обмотка возбуждения подключены к трем диодам выпрямительного моста генератора 1. Контрольная лампа 2 служит для индикации подпитки ОВ в момент пуска двигателя и сигнализирует об исправности генераторной установки. При включении выключателя зажигания 3 контрольная лампа 2 загорается. После того как напряжение на выводе Д генератора достигнет номинального значения, контрольная лампа 2 гаснет.

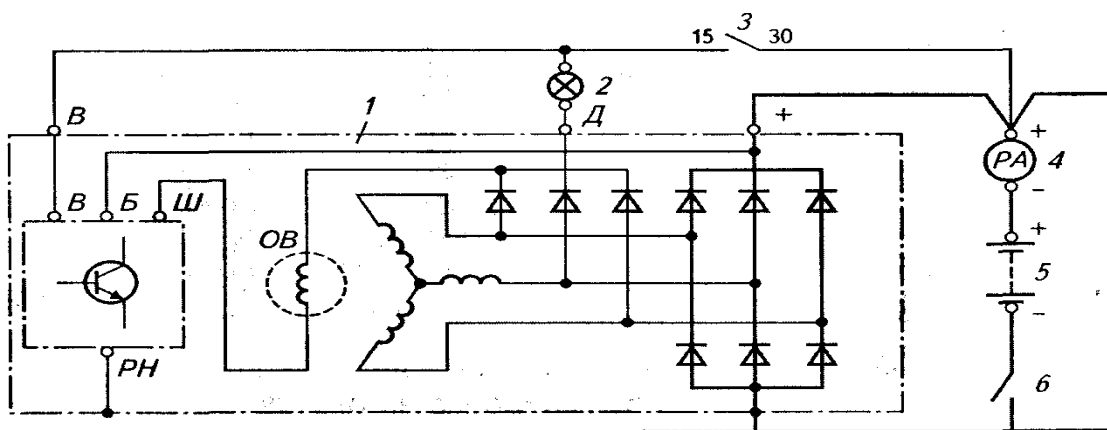


Рис. 8.7.

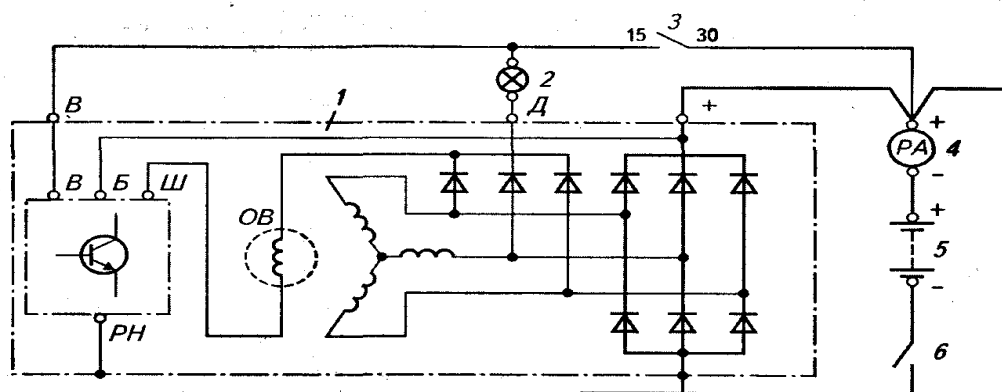


Рис. 8.8

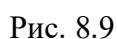
Регулируемое напряжение U_p в этой схеме измеряется между выводом $Д$ генератора и «массой». Разница напряжений между выводами $Д$ и «+» генератора, определяемая потерями напряжения в плюсовой группе диодов основного и дополнительного выпрямителей, незначительна и поэтому можно считать, что напряжения на этих выводах равны.

Следовательно, в рассматриваемой схеме системы электроснабжения сопротивление цепи генератор - вход $РН$ (вывод $В$) минимально, не изменяется в процессе эксплуатации и поэтому исключено явление уменьшения частоты переключения $РН$.

Напряжение в бортовой сети автомобилей U_c (на выводе «+» амперметра) будет меньше регулируемого на размер потери напряжения в цепи генератор - амперметр (на 0,3...0,5 В).

У грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями аккумуляторная батарея вынесена из подкапотного пространства. За счет увеличения длины проводов общее сопротивление цепи генератор - аккумуляторная батарея у них в 1,5...2 раза больше, чем у легковых.

Для обеспечения заряженности батареи следует стремиться к минимальным потерям напряжения в цепи заряда. На рис. 8.8 приведена типовая принципиальная схема системы электроснабжения для грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями (обозначения те же, что и к рис. 8.7). Питание $РН$ осуществляется не через дополнительные диоды, а от силовой цепи генератора через выключатель зажигания 3.



Для отключения аккумуляторной батареи на длительной стоянке автомобиля в типовых схемах электроснабжения автомобилей с карбюраторными двигателями введен выключатель б «массы».

Питание обмотки возбуждения ОВ, расположенной на роторе, осуществляется от нулевой точки статора генератора. Напряжение в этой точке относительно «массы» автомобиля равно половине выпрямленного (14 В). Поэтому при применении этой схемы имеется возможность унифицировать роторы генераторов на напряжение 14 и 28 В. Питание РН производится от силовой цепи генератора через выключатель приборов 1.

Чтобы частота переключения PH не была ниже 30 Гц, потеря напряжения в цепи генератор - PH в типовых схемах электроснабжения грузовых автомобилей не должна превышать 0,5 В.

49

В схему введено блокировочное реле 4, размыкающие контакты которого включены в цепь обмотки дистанционного выключателя «массы». При работающем генераторе 8 от вывода 15 выключателя 1 приборов и стартера подается питание на обмотку реле 4. Контакты реле разомкнуты и цепь питания выключателя 7 «массы» разорвана. Чтобы отключить выключатель 7 «массы», необходимо выключатель 1 перевести в нейтральное положение. При этом обесточивается вывод 15 выключателя 1 и отключается питание регулятора напряжения.

В типовых схемах системы электроснабжения аварийный режим короткого замыкания в цепи *ОВ* не опасен для *РН*. Выходной транзистор в цепи *Об* изолирован от аккумуляторной батареи. При закорачивании цепи *Об* генератор развозбуждается и цепь транзистора обесточивается.

В соответствии с установившейся в нашей стране традицией рекомендуется следующая маркировка выводов генераторных установок: «+» (вывод основного питания), «Д» (вывод дополнительного питания), «В» (к выключателю зажигания), «О» (вывод нулевой точки).

На современных автомобилях используется дистанционное управление стартером при помощи выключателя, как правило, конструктивно объединенного с выключателем зажигания и приборов. С целью уменьшения потерь напряжения в цепи системы пуска аккумуляторная батарея соединяется со стартером проводом сечения 16...20 мм².

На рис. 8.10 показана типовая принципиальная схема системы пуска. Схема включает в себя: 1 - выключатель «массы»; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - стартер; 4 - реле блокировки; 5 - реле стартера; 6 - выключатель приборов и реле стартера; 7- предохранитель; 8- тахометр; 9- кнопка проверки исправности контрольной лампы; 10- датчик тахометра; 11 - кнопка электрофакельного подогревателя; 12- промежуточное реле; 13-терморезистор; 14 - контрольная лампа; 13 -электромагнитный клапан; 16 - свеча накаливания Управление стартером осуществляется выключателем 6.

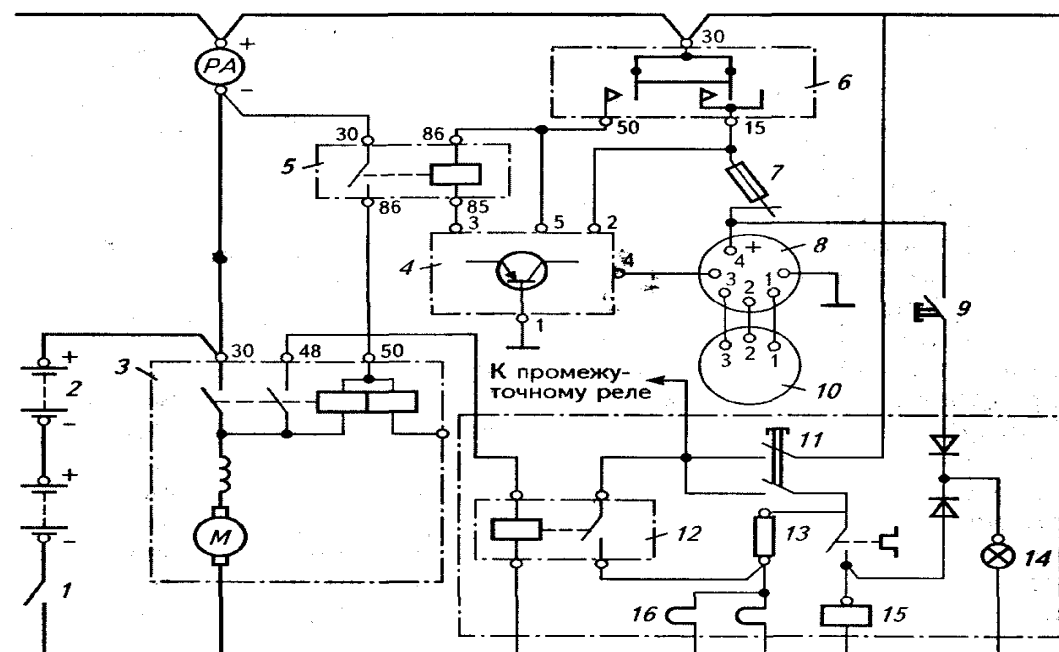


Рис. 8.10.

Для разгрузки контактов выключателя служит промежуточное электромагнитное реле стартера 5. В схеме предусмотрена блокировка включения стартера по частоте вращения двигателя. Для этой цели используется реле блокировки 4. Управляющий импульс питания на реле блокировки

поступает от вывода 4 тахометра 8, частота появления импульсов напряжения на котором пропорциональна частоте вращения коленчатого вала двигателя. Реле блокировки может питаться не только от тахометра, но и непосредственно от генератора.

В показанной типовой схеме перегорание свечей накаливания электрофакельного подогревателя путем закорачивания терморезистора 13 в их цепи исключено только при пуске стартера. Поэтому питание обмотки реле 12 осуществляется при замыкании контактов тягового реле стартера, т. е. когда шестерня стартера войдет в зацепление с венцом маховика. Напряжение бортовой сети уменьшается до 18...19 В и устраняется возможность выхода из строя свечей накаливания.

При столкновении зуба шестерни стартера и зуба венца маховика контакты тягового реле стартера и реле 12 не замыкаются. Свечи накаливания остаются подключенными к бортовой сети через терморезистор 13.

В соответствии с рекомендациями СЭВ по стандартизации для изделий системы пуска установлена следующая унифицированная маркировка выводов изделий: стартер - 30, 50, 48; реле стартера - 30, 85, 86, 88; выключатель приборов и стартера - 30, 15, 50.

Существующие периферийные устройства ЭВМ, такие, как графические дисплеи (цветные, многотональные), графопостроители, устройства внешней памяти большого объема (магнитные диски, ленты) и развитое программное обеспечение позволяют создать системы автоматизированного проектирования электрооборудования автомобилей (САПР). Предполагается, что внедрение САПР в скором времени вытеснит существующие методы проектирования, изготовления чертежей и документации. Это приведет к резкому увеличению производительности труда проектировщика за счет улучшения качества разрабатываемых схем и сокращения времени на их создание. Такие системы уже начали внедряться на передовых предприятиях отечественного автомобилестроения

Приложение №6

«Схемы электрооборудования автомобилей», А.Г.Иваненко

1.ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ

Схема электрооборудования объединяет источники электроэнергии, потребители, аппараты защиты и коммутации электрических цепей, установленные на автомобиле и тракторе. Стандартом предусмотрены два вида схем — принципиальная схема и схема соединений. 1.Принципиальная схема облегчает понимание принципа действия электрооборудования, поиск неисправностей и дает полное представление о взаимодействии всех приборов электрооборудования. На ней главные питающие цепи располагаются горизонтально, а потребители электроэнергии включаются между ними и «массой» автомобиля. 2.Схема соединений показывает действительное расположение приборов электрооборудования на автомобиле, а также фактическое подключение их в бортовую сеть с указанием выхода из пучка каждого провода, расположение переходных колодок, элементов защиты цепи и т. д. Общая электрическая схема автомобиля и трактора состоит из отдельных функциональных систем: - источников электроснабжения (АКБ и генераторных установок), - электропусковых установок (стартерных систем пуска), - аппаратов зажигания (контактных или бесконтактных систем зажигания), - приборов внешнего освещения, сигнализации и контрольно-измерительных приборов (КИП), - других вспомогательных систем электрооборудования. На автомобилях и тракторах применяется однопроводная система передачи электроэнергии (один провод от « + » к оборудованию) с общим соединением от « - » АКБ и корпусов оборудования на «массу» автомобиля. Двухпроводным включением обеспечены лишь отдельные потребители, например,

стояночные огни, звуковые сигналы, мощные потребители в зависимости от модели. При подключении электрических потребителей в сеть необходимо следовать определенным рекомендациям: Потребители, включаемые при работающем двигателе, подсоединяются в цепь питания через выводы выключателя зажигания. На автомобилях с дизелем и тракторах они включаются через выключатель приборов и стартера. Все приборы наружного освещения подключаются через выключатель наружного освещения. Кратковременно работающие мощные потребители: стартер, прикуриватель, а также приборы, работа которых необходима в аварийных случаях, например, звуковой сигнал, аварийная сигнализация, розетка переносной лампы, подкапотная лампа подключаются к линии аккумулятор — генератор или аккумулятор — амперметр, там, где установлен амперметр. Аварийная сигнализация с указателями поворотов управляется отдельным выключателем. Все электрические цепи, кроме цепей зажигания и пуска, должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок. Защита от коротких замыканий в цепях зажигания и пуска не вводится. Однако, современные электронные системы зажигания имеют схемную защиту от перегрузок. Введение предохранителей в цепь заряда аккумуляторной батареи не является обязательным, но многие зарубежные фирмы устанавливают предохранитель 2 и в эту цепь. Возможна защита одним предохранителем нескольких электрических цепей. Однако такая групповая защита не допускается для взаимозаменяемых устройств и аварийных цепей. Для маркировки выводов приборов электрооборудования и соответствующего обозначения их на схемах применяют численные и буквенные индексы. Маркировка проводов по цветности изоляции создает удобство при их монтаже и ремонте. Сплошная расцветка выполняется в 10 цветов, комбинированная — дополнительно на расцветку наносятся полосы или кольца белого, черного, красного или голубого цвета. Все соединения изделий с корпусом автомобиля и трактора («массой») должны выполняться проводами одного цвета. Провод, соединяющий коммутирующий прибор (выключатель, переключатель) или предохранитель с линией электроснабжения, должен иметь тот же цвет, что и провод электросети, к которой осуществляется подключение. Участки цепи, проходящие через разборные или неразборные контактные соединения, должны выполняться проводом одинаковой расцветки. Участки цепи, разделенные контактами реле, предохранителями, резисторами и т.п. должны иметь различную расцветку. Расцветка проводов, проложенных в разных жгутах, может повторяться. Автотракторные провода делятся на провода высокого и низкого напряжения. Провода высокого напряжения применяют только в выходных цепях системы зажигания (у тракторов — в магнето пускового двигателя). Провода низкого напряжения применяют для соединений в бортовой сети. Они состоят из медных токопроводящих жил с изоляцией из поливинилхлоридного пластика или резины. Медные жилы выполняются из луженой или нелуженой проволоки, обладающей высокой электропроводностью, эластичностью и технологически просто соединяемой с наконечниками, штекерами и т. п. Провода могут иметь бронированную изоляцию для защиты от механических повреждений (из металлической фольги) и экранирующую оплетку для снижения уровня радиопомех на автомобиле. Обычно одножильные гибкие провода, предназначенные для использования на автомобилях, работающих в зоне умеренного климата, проектируются для температурного диапазона от -40 до +105 °С, а для эксплуатации в зоне холодного климата от -50 до +80 °С. Плетеный неизолированный провод используют для соединения вывода аккумуляторной батареи с «массой» и помехоподавляющих перемычек кузова. На грузовых автомобилях в электрических цепях используют кабель. Площадь жилы, мм², автомобильных проводов соответствует ряду 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; толщина изоляции составляет от 0,35 мм (сечение 0,5 мм²) до 1,6 мм (95 мм²). Провода перед установкой на автомобиль или трактор собирают в жгуты, представляющие собой законченные электротехнические изделия, содержащие кроме проводов их наконечники, плоские штекерные соединители, колодки к разъемам электронных блоков, резиновые защитные колпачки, оплетку и т.д. Перспективными являются плоские жгуты, в которых провода прикреплены к основе методом тепловой сварки. Наконечники проводов выполняются под винтовое крепление с диаметром отверстия на 0,2...0,5 мм больше диаметра винта и в виде плоских штекеров. Плоские штекеры выпускаются толщиной 0,2...0,5 мм и шириной 2,8; 4,8; 6,3; 9,5 мм.

Максимально допустимая сила тока для штекеров 2,8 мм — 6 А; 6,3 мм — 20...30 А; 9,5 мм — 30...40 А. Сечение проводов в жгутах выбирается исходя из их тепловой нагрузки, определяемой температурой окружающей жгут среды, числом проводов в жгуте, тепловой нагрузкой провода и конструкцией жгута. Нормы допустимой силы тока в жгутах проводов традиционной конструкции представлены в табл. 1. Таблица 1. Нормы допустимой силы тока в жгутах проводов.

Номинальная площадь сечения провода, мм ²	Допустимая постоянная сила тока, А, при температуре окружающей среды 30 °С	50 °С	80 °С
2	7	8	19
2,5	8	9,5	26
3	10,5	13	26
4	13	15	26
5	16	18	26
6,5	19	22	26
7,5	22	26	26
10	26	31	26
12	31	36	26
14	36	41	26
16	41	46	26
18	46	51	26
20	51	56	26
25	63	71	26
30	76	85	26
35	89	100	26
40	102	116	26
45	116	132	26
50	130	148	26
55	144	164	26
60	158	180	26
65	172	196	26
70	186	212	26
75	200	228	26
80	214	244	26
85	228	260	26
90	242	276	26
95	256	292	26
100	270	308	26

Падение напряжения $\Delta U_{пр}$ (Вольт) в проводе не должно превышать допустимые пределы. Падение напряжения определяется из соотношения : $\Delta U_{пр} = I \cdot \rho \cdot L / S$ где ρ — удельное электрическое сопротивление медного провода при 20 °С (0,0185 Ом*мм² /м); I - сила тока (Ампер); L – длина провода (метров), и S - сечение провода (мм²), соответственно. Если потребитель включается по двухпроводной системе, то L составляет суммарную длину прямого и обратного проводов (обычно удваивается) : $\Delta U_{пр} = I \cdot \rho \cdot 2 \cdot L / S$ Падение напряжения в цепи складывается не только из падения напряжения в проводе, но и из падений напряжения в переходных контактах штекерных соединений, выключателях, соединительных панелях и т. д. От падения напряжения в цепи, соединяющей генератор с аккумуляторной батареей, зависит степень заряженности батареи. Поскольку сила тока в этой цепи есть величина переменная, обычно для нее нормируется величина сопротивления — не больше 0,025 Ом (= 25 мОм – миллиОм). От сопротивления цепи аккумуляторная батарея — стартер зависит уверенный пуск двигателя. Допустимое сопротивление этой цепи не должно превышать 0,002 Ом (= 2 мОм - миллиОм). Переходное сопротивление выключателей и переключателей обычно лежит в пределах 0,05...0,2 мОм, штекерных соединений — 0,1...0,3 мОм, винтовых соединений — 0,03...0,04 мОм. Минимальное напряжение в цепях дальнего и ближнего света должно быть 12,6 (25,1) В, передних габаритных огней, указателей поворота, задних габаритных огней — 12,3 (25,5) В, задних указателей поворота, сигнала торможения — 12,7 (26,3) В с учетом падений напряжения в проводящих цепях. Падение напряжения в стартерной цепи при токе 100 А не должно превышать 0,2 В. Провода высокого напряжения подразделяются на обычные с металлическим центральным проводником и специальные с распределенными параметрами, обеспечивающие подавление радиопомех. Провода с металлической центральной жилой имеют изоляцию из поливинилхлорида, резины или полиэтилена, поверх которой надета оболочка повышенной бензомаслостойкости. Эти провода обладают низким сопротивлением центральной жилы 18 - 19 Ом/км рассчитаны на максимальное рабочее напряжение 15 - 25 кВ и могут применяться только в комплекте с помехоподавляющими резисторами. Помехоподавляющие резисторы имеют сопротивление от 5 до 13 кОм и соединяются со свечой или с распределителем зажигания. Резистор может встраиваться в свечной экранированный наконечник. 4 Провода с распределенными параметрами подразделяют на провода с распределенным активным сопротивлением и реактивным сопротивлением. Резистивный провод имеет токопроводящую жилу из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной сажевым раствором в хлопчатобумажной или капроновой оплетке. Провод такого типа обладает сопротивлением центральной жилы 15...40 кОм/м и рассчитан на максимальное рабочее напряжение 15 кВ. Реактивный провод находит более широкое применение из-за высоких помехоподавляющих свойств. Провод имеет центральную льняную нить, на которую нанесен слой ферропласта, в состав которого входят марганец-никелевые и никельцинковые порошки. Поверх ферропластового сердечника наматывается токопроводящая железоникелевая проволока. Сверху провод изолирован поливинилхлоридной изоляцией. Поглощение радиопомех происходит в проводнике и диэлектрике ферропластового слоя. Провод выдерживает рабочее напряжение 25...40 кВ, и имеет сопротивление центральной жилы 2... 2,6 кОм/м. Для систем зажигания высокой энергии применяется провод с силиконовой изоляцией. Зарубежные провода имеют (из-за повышенных требований по помехоподавлению) более высокие величины сопротивления. Установка проводов с повышенным сопротивлением может привести к перебоям в работе системы зажигания.

«Методы диагностики электронных систем управления двигателем», В.И.Илишев

Диагностика неисправностей в ЭСУД автомобиля проводится обычно в пошаговой последовательности: Шаг 1. Необходимо убедиться, что неисправность реально существует. Для этого следует начать с опроса хозяина автомобиля и уточнить условия возникновения неисправности: - какова была забортная температура; 93 - был ли прогрев двигателя; - проявляется ли неисправность при движении с места, ускорении или при постоянной скорости движения; - какие предупреждающие индикаторы при этом включаются; - какие и когда выполнялись на автомобиле сервисные или ремонтные работы; - пользовался ли автомобилем кто-либо другой; Шаг 2. Провести внешний осмотр и проверку узлов, блоков и систем автомобиля. Практика показывает, до 30% неисправностей на автомобиле выявляется таким путем. До проведения диагностической операции по поиску кода ошибки необходимо устранить очевидные неисправности, такие как: - утечка топлива, масла, охлаждающей жидкости; - микротрещины или не подключения вакуумных шлангов; - коррозия контактов АКБ и на электрических разъемах датчиков и исполнительных механизмов; - характерные стуки при работе ДВС, запахи, дым; - засорение воздушного фильтра и воздухопроводов. Необходимо провести предварительную проверку всех функциональных устройств. При этом следует обратить внимание на признаки предыдущих ремонтов – всегда есть риск, что при ремонте что-то забыли подключить или неправильно соединили. Шаг 3. Провести проверку технического состояния систем и подсистем: - Проверить уровень и качество моторного масла. Вытащите щуп из ДВС и каплю масла, подожгите на щупе, если оно вспыхивает и горит, то в масле присутствует бензин и его пары через систему вентиляции картера излишне обогащают ТВ-смесь; или капните на горячую поверхность выпускного коллектора, если масло кипит или пузырится, в нем содержится влага; и наконец, разотрите каплю масла в пальцах, убедитесь, что в нем нет абразивных частиц. - Проверьте уровень охлаждающей жидкости и состояние системы охлаждения. Проверку производить на холодном двигателе. Наличие серо-белых, ржавых или зеленоватых потеков свидетельствует о наличии протечек. Проверить работу реле и электродвигатель вентилятора, натяжение приводного ремня водяного насоса. - Проведите тест с листом бумаги. Лист бумаги размером 30х70 мм поднесите к выхлопной трубе работающего на холостом ходу автомобиля, на расстоянии, примерно 25 мм. Бумага должна равномерно отталкиваться от среза выхлопной трубы. Если листок иногда притягивается к трубе, причинами могут быть: прогар клапанов в одном или нескольких цилиндрах, пропуски зажигания, не герметичность выпускной системы. - Убедитесь в наличии бензина в топливном баке, он должен быть заполнен, примерно на четверть, в противном случае грязь, вода со дна могут закачиваться в топливную систему. Подобное бывает очень 94 часто, когда заправляют автомобиль в целях экономии, небольшими порциями – по 10 литров. - Проверьте состояние АКБ. Напряжение на аккумуляторной батарее должно быть не менее 12 В, и в пределах 13,7 – 14 В при работе подзарядки генератора. Если напряжение ниже 12 В, увеличивается расход топлива, т.к. ЭБУ компенсирует снижение напряжения питания увеличением продолжительности импульса впрыска топлива, а также увеличением оборотов холостого хода для ускорения заряда АКБ. - Исправность системы зажигания. Проверка осуществляется с помощью высоковольтного разрядника (ТКЗ -тестера катушек зажигания), который подключается к высоковольтному проводу на свече. Для пробы система зажигания должна выдать напряжение 25 -30 кВ. Следует заметить, проверка искрообразования на стандартной свече при атмосферном давлении не показательна. - Провести тест баланса мощности по цилиндрам. Предварительно проверяется давление в системе топливоподачи, подключением к рампе АМТ-4. Тестирование производится на холостом ходу, предварительно отключив, систему стабилизации оборотов холостого хода. Затем отключением свечного провода поочередно от каждого цилиндра (при этом, отключенный высоковольтный провод необходимо заземлять), прослушиваются обороты ДВС. Если при выключении цилиндра обороты двигателя изменились на меньшую величину, чем на остальных, в данном цилиндре имеется

неисправность. Шаг 4. Работа с диагностическим оборудование по поиску кодов ошибок и проверки параметров датчиков и исполнительных механизмов. Для углубленной диагностики будем использовать Мотор Тестер МТ10КМ с блоком автомобильной диагностики АМД-4АКМ и газоанализатором «Инфракар М». Диагностический комплекс предназначен для проверки технического состояния и поиска неисправностей в автомобильных двигателях внутреннего сгорания. Комплекс работает в двух режимах: сканера и мотор-тестера. Это позволит, автоматически определять тип ЭБУ, просматривать в динамике его параметры и устройств ЭСУД в цифровом и графическом виде. Вести долговременную запись информации, получать сведения о кодах неисправностей ЭБУ, паспортах ЭБУ и двигателя, калибровках и таблицах коэффициентов топливоподачи и др. проводить испытания для определения механических потерь, скорости прогрева ДВС, баланса индикаторной мощности, цилиндрического баланса, холостого хода, производительности датчика кислорода, тесты генератора, запуска и динамики разгона, прокрутки. Производить углубленную диагностику систем зажигания, топливоподачи, газораспределения, питания и зарядки. В режиме базы данных – вести учет клиентов; учет выполненных работ; печатать отчеты о выполненной работе и найденных неисправностях.

Приложение №8

Конспект занятия

Тема занятия: «Характеристика электроизмерительных приборов»

Цели урока:

Изучить характеристики электроизмерительных приборов различного вида, уметь соотносить знания к применению электроизмерительных приборов в профессиональной деятельности

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 2.3. Осуществлять техническое обслуживание транспортных средств в пути следования.

ПК 2.4. Устранять мелкие неисправности, возникающие во время эксплуатации транспортных средств.

ПК 3.2. Проводить технический осмотр и ремонт оборудования заправочных станций

Результат:

Формирование знаний, по:

- ☐ электротехнической терминологии;
- ☐ основным законам электротехники.

Формирование умений:

- ☐ замерять основные электрические величины;

Показатель: Знает назначение, принцип работы и устройство электроизмерительных приборов: электромагнитных, магнитоэлектрических, индукционных.

Межпредметные связи: Физика, раздел «Электромагнитная индукция», «Переменный электрический ток». Устройство автомобилей. Раздел «Электрооборудование автомобилей и тракторов»

Время, отводимое на урок: 2 часа

Обеспечение урока:

1. Персональный компьютер (ПК).
2. Электронный проектор (ЭП).
3. Электронное учебное пособие «Электротехника» (ЭУП).

I. Организационная часть

Проверка готовности студентов и кабинета к уроку

II. Основная часть

1. Мотивация обучаемых:

Обсуждение вопроса: «Необходимость профессионалу знаний и умений обращаться с электроизмерительными приборами»

2. Самостоятельное выполнение заданий в составе звеньев:

Первое звено.

Устройство и принцип работы магнитоэлектрических приборов

Второе звено.

Устройство и принцип работы электромагнитных приборов

Третье звено.

Устройство и принцип работы индукционных приборов

Четвёртое звено

Устройство и принцип работы электроизмерительного прибора давления масла

Пятое звено

Устройство и принцип работы электроизмерительного прибора температуры охлаждающей жидкости

2. Публичное выступление студентов

3. Рефлексия

Тест

III. Заключительная часть

Оценка деятельности студентов

Подведение итогов занятия и задание на дом