




МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
«Разработка структуры и содержания практикума по  
дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудования  
автомобилей в профессиональных образовательных организациях»


Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Направленность программы бакалавриата  
«Транспорт»  
Форма обучения заочная


Проверка на объем заимствований:

82,74 % авторского текста  
Работа рекомендована к защите  
«19» декабря 2026 г.

Директор института  
  
Руднев.В.В

Выполнил:

Студент группы ЗФ-409-082-3-2  
Мурадымов Владислав Ринатович 

Научный руководитель:  
зав. кафедрой АТ, ИТ и МОТД  
Руднев.В.В 

Челябинск  
2026

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРАКТИКУМОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ, ЭЛЕКТРОНИКЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ..	7
1.1. Современные методики обучения и сравнительный анализ содержания практикумов по автомобильной электротехнике и электронике автомобилей.....	7
1.2. Эффективность существующих практикумов и анализ потребностей студентов и требований рынка труда.....	13
Глава 2. Проектирование структуры практикума по дисциплине электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей .....	22
2.1. Определение целей, задач и структуры практикума по электротехнике и электрооборудованию автомобилей. ....	22
2.2. Методы обучения, формы контроля и планирование лабораторных и практических занятий. ....	31
2.3. Разработка содержания практикума по дисциплине электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей. ....	40
Выводы по второй главе .....	55
Заключение .....	58
Список литературы .....	62

## Введение

В современном мире, где автомобили стали неотъемлемой частью повседневной жизни и ключевым элементом социально-экономического развития, знания в области электротехники, электроники и электрооборудования автомобилей приобретают особую значимость. Современная автомобильная отрасль характеризуется активным внедрением электронных систем управления, цифровых технологий, диагностических комплексов и автоматизированных устройств, что требует от специалистов высокой квалификации и устойчивых практических навыков работы с электрооборудованием.

В условиях стремительного технологического прогресса и постоянного обновления автомобильного парка особую роль в системе среднего профессионального образования приобретает практическая подготовка обучающихся. В работе по теме «Разработка и реализация практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» в системе среднего профессионального образования» должны обеспечивать не только усвоение теоретических знаний, но и формирование у обучающихся умений и навыков, необходимых для работы в реальных производственных и сервисных условиях. Содержание практических занятий должно соответствовать современным образовательным стандартам, учитывать требования рынка труда и специфику эксплуатации электрооборудования различных моделей автомобилей.

Анализ существующих практикумов по данной дисциплине показывает, что во многих случаях они не в полной мере отвечают современным требованиям. Практические занятия нередко характеризуются недостаточной насыщенностью, фрагментарностью содержания, опорой на устаревшие методические подходы и ограниченным использованием современных цифровых технологий. Это приводит к

снижению эффективности практической подготовки, формированию поверхностных навыков и, как следствие, недостаточной готовности выпускников к профессиональной деятельности и конкуренции на рынке труда.

В связи с этим возникает объективная необходимость разработки и реализации обновлённого практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей», ориентированного на практико-ориентированное обучение, поэтапное формирование профессиональных компетенций и интеграцию современных образовательных технологий. Такой практикум должен обеспечивать последовательный переход от базовых измерительных операций к комплексной диагностике и обслуживанию электрооборудования автомобилей.

Выше изложенное определило актуальность и послужило основанием для выбора темы исследования «Разработка и реализация практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» в системе среднего профессионального образования».

Цель исследования — теоретически обосновать и практически разработать содержание и структуру практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей», направленного на формирование профессиональных компетенций обучающихся в системе СПО.

Объект исследования — процесс профессиональной подготовки обучающихся в системе среднего профессионального образования.

Предмет исследования — содержание, структура и методические условия реализации практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей».

Гипотеза исследования заключается в предположении, что разработанный и реализованный практикум будет способствовать

эффективному формированию профессиональных компетенций обучающихся при соблюдении следующих педагогических условий:

- практико-ориентированной направленности содержания лабораторных и практических работ;
- поэтапного усложнения заданий от базовых измерительных операций к комплексной диагностике электрооборудования автомобилей;
- использования активных и интерактивных методов обучения, включая проектную деятельность и кейс-задания;
- интеграции современных цифровых технологий (виртуальные лаборатории, электронные симуляторы) в образовательный процесс;
- применения комплексной системы контроля и оценки результатов практической деятельности обучающихся.

Для достижения поставленной цели в работе предполагается решение следующих задач исследования:

1. Провести теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме организации практикумов в системе СПО и ВО.
2. Проанализировать эффективность существующих практикумов и требования рынка труда к подготовке специалистов в области автомобильной электротехники и электроники.
3. Разработать структуру и содержание практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей».
4. Обосновать методы обучения, формы контроля и планирование лабораторных и практических занятий.
5. Определить критерии и показатели оценки эффективности практикума.

Методы исследования:

- теоретические (анализ, обобщение и систематизация научной, педагогической и методической литературы, моделирование);
- эмпирические (анализ образовательной практики, изучение учебно-методической документации, наблюдение за организацией практических

занятий);

– методы качественного анализа и интерпретации результатов (таблицы, схемы, сравнительный анализ).

Теоретическую и методологическую базу исследования составляют положения педагогики и профессионального образования о практико-ориентированном обучении, компетентностном подходе и интеграции теории и практики в подготовке специалистов. В работе используются идеи деятельностного и компетентностного подходов, представленные в трудах В. И. Блинова, Н. Л. Галеевой, С. Д. Смирнова, А. М. Новикова, а также концепции профессионального обучения и инженерной педагогики.

Психолого-педагогическую основу исследования образуют положения теории деятельности, идеи практико-ориентированного, проектного и исследовательского обучения, а также современные подходы к использованию цифровых технологий в профессиональном образовании.

Практическая база исследования — образовательная организация среднего профессионального образования, реализующая подготовку по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

В исследовании приняли участие преподаватели профессиональных дисциплин, обучающиеся по специальности 23.02.07, а также использовались учебно-методические материалы и учебно-лабораторная база образовательной организации.

Структура выпускной квалификационной работы. Работа состоит из введения, двух глав с выводами, заключения, списка использованных источников и приложений. В работе представлены таблицы, схемы и рисунки, отражающие структуру практикума, методы обучения и систему оценки его эффективности. Общий объем работы составляет 65 страниц.

# ГЛАВА 1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРАКТИКУМОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ, ЭЛЕКТРОНИКЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

1.1. Современные методики обучения и сравнительный анализ содержания практикумов по автомобильной электротехнике и электронике автомобилей.

Современное развитие автомобильной промышленности характеризуется активным внедрением электронных систем управления, цифровых технологий, интеллектуальных датчиков и исполнительных механизмов, что существенно повышает требования к профессиональной подготовке специалистов в области автомобильной электротехники, электроники и электрооборудования автомобилей. В связи с этим система профессионального образования должна обеспечивать формирование у обучающихся не только теоретических знаний, но и устойчивых практических навыков, необходимых для диагностики, обслуживания и ремонта современных автомобильных электрических и электронных систем. Особую роль в данном процессе играют практикумы, реализуемые на основе современных методик обучения [1].

Традиционно обучение электротехнике и электрооборудованию автомобилей основывалось на лекционно-практической модели, в рамках которой теоретический материал излагался на лекциях, а его закрепление осуществлялось в ходе лабораторных и практических занятий. Данная методика сохраняет свою актуальность и в настоящее время, однако в условиях усложнения автомобильных систем она требует существенного обновления и дополнения. Современные образовательные методики ориентированы на активизацию познавательной деятельности обучающихся, развитие их самостоятельности, аналитического мышления и способности применять полученные знания в профессиональной деятельности [2].

Одной из наиболее распространённых современных методик является компетентностный подход, который предполагает формирование у обучающихся профессиональных компетенций, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов и запросам работодателей. В рамках данного подхода обучение автомобильной электротехнике ориентируется не только на усвоение теоретических положений, но и на развитие умений работать с электрическими схемами, диагностическим оборудованием, программным обеспечением, а также на формирование навыков поиска и устранения неисправностей в электрических и электронных системах автомобилей. Практикумы при этом выступают ключевым элементом образовательного процесса, обеспечивая связь теории с практикой [3].

Широкое распространение в последние годы получила модульная технология обучения, при которой учебный материал структурируется в виде отдельных логически завершённых модулей. Каждый модуль включает теоретическую часть, практические задания, лабораторные работы и средства контроля. Применительно к дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» модульная технология позволяет выстраивать обучение в соответствии с логикой функционирования автомобильных систем: источники электрической энергии, системы пуска и зажигания, осветительные и сигнальные приборы, электронные системы управления и диагностики. Такой подход способствует поэтапному и последовательному освоению учебного материала и повышает эффективность практических занятий [2].

Значительное внимание в современных методиках обучения уделяется использованию активных и интерактивных форм обучения. К ним относятся проблемное обучение, анализ производственных ситуаций, деловые и ролевые игры, выполнение практико-ориентированных заданий. В области автомобильной электротехники данные методики позволяют моделировать реальные профессиональные ситуации, с которыми

обучающиеся могут столкнуться в процессе трудовой деятельности. Например, анализ неисправностей электрооборудования автомобиля или выполнение диагностических операций с использованием специализированного оборудования способствует развитию практического мышления и профессиональной ответственности [4].

Важным направлением совершенствования методик обучения является внедрение информационно-коммуникационных технологий. Использование компьютерных симуляторов, виртуальных лабораторий, обучающих программ и мультимедийных средств позволяет наглядно демонстрировать принципы работы электрических и электронных систем автомобилей, проводить виртуальные эксперименты и отрабатывать навыки диагностики в условиях, приближённых к реальным. Особенно актуально применение цифровых образовательных ресурсов в условиях ограниченной материально-технической базы, когда использование реальных автомобилей или стендов затруднено [5].

Практико-ориентированный подход также занимает важное место в современных методиках обучения. Он предполагает максимальную приближенность учебного процесса к реальным условиям профессиональной деятельности. В рамках данного подхода практикумы по автомобильной электротехнике строятся на основе выполнения лабораторных и практических работ, связанных с реальными узлами и агрегатами автомобилей, чтением электрических схем, измерением параметров электрических цепей, диагностикой неисправностей. Это позволяет формировать у обучающихся устойчивые профессиональные навыки и повышает их готовность к работе на производстве [1].

Особое значение приобретает метод проектов, который активно используется в профессиональном образовании. Проектная деятельность способствует развитию самостоятельности обучающихся, умения работать с технической документацией, анализировать информацию и представлять результаты своей работы. В дисциплине «Электротехника, электроника и

электрооборудование автомобилей» проектная методика может реализовываться через разработку и анализ электрических схем, исследование работы отдельных систем автомобиля, подготовку отчётов и презентаций по результатам выполненных лабораторных исследований [3].

Современные методики обучения также предполагают использование различных форм контроля и оценки знаний. Наряду с традиционными формами контроля, такими как зачёты и экзамены, широко применяются текущий контроль, тестирование, оценка практических умений и навыков, а также самооценка и взаимная оценка обучающихся. Это позволяет более объективно оценивать уровень сформированности профессиональных компетенций и корректировать содержание и структуру практикумов [4].

Таким образом, анализ современных методик обучения в области автомобильной электротехники показывает, что наибольшую эффективность демонстрируют комплексные подходы, сочетающие традиционные и инновационные методы обучения. Особую роль при этом играют практикумы, обеспечивающие практическую направленность обучения и формирование профессиональных компетенций. Учет современных методических подходов при разработке и совершенствовании практикумов по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» является необходимым условием повышения качества профессиональной подготовки обучающихся [1–5].

Сравнительный анализ содержания практикумов различных образовательных учреждений:

Практикумы по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» являются важнейшим компонентом профессиональной подготовки обучающихся как в системе среднего профессионального образования, так и в системе высшего образования. Их содержание и структура во многом определяют уровень сформированности практических умений и профессиональных компетенций будущих специалистов. В связи с этим представляет интерес сравнительный анализ

практикумов, реализуемых в различных образовательных учреждениях, с целью выявления общих тенденций, достоинств и недостатков существующих подходов к их организации [1].

Анализ содержания практикумов в учреждениях СПО показывает, что основное внимание уделяется формированию базовых практических навыков, необходимых для выполнения профессиональных функций в сфере технического обслуживания и ремонта автомобилей. Как правило, практикумы включают лабораторные работы, направленные на изучение источников электрической энергии, систем пуска и зажигания, осветительных и сигнальных приборов, а также элементов бортовой электрической сети автомобиля. Задания носят преимущественно репродуктивный характер и ориентированы на выполнение типовых операций в соответствии с инструкциями и методическими указаниями [5].

В то же время практикумы, реализуемые в образовательных организациях высшего образования, отличаются более высокой степенью теоретической обоснованности и аналитической направленности. Помимо изучения принципов работы электрооборудования автомобилей, значительное внимание уделяется анализу электрических схем, исследованию режимов работы электронных систем, а также применению современных диагностических средств и программного обеспечения. В таких практикумах часто используются элементы исследовательской и проектной деятельности, что способствует развитию у студентов навыков технического мышления и самостоятельного принятия решений [3].

Сравнительный анализ методических материалов показывает, что в учреждениях СПО практикумы, как правило, сопровождаются подробными пошаговыми инструкциями, что позволяет обучающимся последовательно выполнять лабораторные и практические работы. Такой подход обеспечивает доступность учебного материала, однако в ряде случаев ограничивает развитие самостоятельности и аналитических умений. В вузах методические пособия, напротив, чаще содержат укрупнённые задания и

проблемные вопросы, требующие от студентов самостоятельного анализа и обобщения полученных данных [2].

Отличия наблюдаются и в уровне использования современных образовательных технологий. В ряде образовательных учреждений практикумы по автомобильной электротехнике реализуются с применением компьютерных симуляторов, виртуальных лабораторий и мультимедийных средств обучения. Данные технологии позволяют моделировать работу электрических и электронных систем автомобилей, проводить виртуальные измерения и анализировать возможные неисправности. Однако степень внедрения цифровых образовательных ресурсов существенно различается и во многом зависит от материально-технической базы конкретного учреждения [1].

Сравнение форм организации практических занятий показывает, что в учреждениях СПО занятия чаще всего проводятся в форме фронтальной или групповой работы под руководством преподавателя. Такой формат обеспечивает контроль за выполнением заданий, но ограничивает возможности индивидуализации обучения. В образовательных организациях высшего образования чаще используются индивидуальные и групповые формы работы с элементами самостоятельного поиска решений, что способствует формированию профессиональной ответственности и навыков командной деятельности [4]. Анализ содержания практикумов также выявляет различия в системе контроля и оценки результатов обучения. В учреждениях СПО контроль, как правило, осуществляется в форме проверки отчётов по лабораторным работам и устного опроса. В вузах дополнительно применяются тестирование, защита практических работ, оценка проектных заданий и анализ полученных результатов. Такой подход позволяет более объективно оценить уровень сформированности профессиональных компетенций обучающихся и выявить пробелы в их подготовке [2].

В целом сравнительный анализ показывает, что практикумы различных образовательных учреждений имеют общую направленность на формирование практических навыков в области автомобильной электротехники, однако различаются по глубине изучения материала, степени самостоятельности обучающихся и уровню использования современных образовательных технологий. Практикумы системы СПО в большей степени ориентированы на выполнение типовых профессиональных операций, тогда как практикумы высшего образования направлены на развитие аналитических и исследовательских умений [3].

Таким образом, результаты сравнительного анализа содержания практикумов различных образовательных учреждений свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к их разработке и совершенствованию. Сочетание практической направленности, характерной для системы СПО, с аналитическими и исследовательскими элементами, применяемыми в высшем образовании, позволяет повысить эффективность практикумов и обеспечить более высокий уровень профессиональной подготовки обучающихся в области электротехники, электроники и электрооборудования автомобилей [1–5].

1.2. Эффективность существующих практикумов и анализ потребностей студентов и требований рынка труда.

Эффективность практикумов по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» определяется степенью достижения образовательных целей, выражающихся в уровне сформированности у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков, а также в их готовности к выполнению профессиональной деятельности. В современных условиях оценка эффективности практикумов приобретает особую значимость, поскольку именно практическая

подготовка во многом определяет качество подготовки специалистов в сфере автомобильного транспорта [1].

Одним из основных показателей эффективности практикумов является соответствие их содержания требованиям федеральных государственных образовательных стандартов и профессиональных стандартов. Анализ существующих практикумов показывает, что в большинстве образовательных учреждений содержание лабораторных и практических работ в целом соответствует требованиям ФГОС, однако степень глубины проработки отдельных тем и уровень их практической направленности существенно различаются. В ряде случаев наблюдается формальный подход к выполнению практических заданий, что снижает их образовательную ценность [5].

Важным критерием оценки эффективности является уровень сформированности практических умений обучающихся. Практика показывает, что наиболее результативными являются те практикумы, которые ориентированы на выполнение реальных профессиональных задач, связанных с диагностикой, обслуживанием и ремонтом электрооборудования автомобилей. Использование типовых лабораторных работ без привязки к реальным условиям эксплуатации автомобилей зачастую не позволяет в полной мере сформировать необходимые профессиональные компетенции [3].

Эффективность практикумов во многом зависит от применяемых методов и форм организации занятий. Практикумы, построенные с использованием активных и интерактивных методов обучения, таких как анализ производственных ситуаций, решение проблемных задач и выполнение практико-ориентированных заданий, способствуют повышению познавательной активности обучающихся и развитию их профессионального мышления. В то же время преобладание репродуктивных методов обучения снижает мотивацию обучающихся и ограничивает их самостоятельность [4].

Значительное влияние на эффективность практикумов оказывает уровень материально-технического обеспечения образовательного процесса. Наличие современных учебных стендов, диагностического оборудования, программных средств и электронных образовательных ресурсов позволяет расширить содержание практических занятий и приблизить их к условиям реальной профессиональной деятельности. В образовательных учреждениях с недостаточной материально-технической базой эффективность практикумов часто компенсируется за счёт использования виртуальных лабораторий и компьютерных симуляторов, однако данные средства не всегда могут полностью заменить работу с реальным оборудованием [1].

Существенную роль в оценке эффективности практикумов играет система контроля и оценки результатов обучения. Анализ показывает, что наиболее объективные результаты достигаются при использовании комплексной системы оценки, включающей текущий контроль, оценку практических умений, защиту отчётов по лабораторным работам и анализ выполнения практических заданий. Формальный контроль, ограничивающийся проверкой отчётной документации, не позволяет в полной мере оценить уровень сформированности профессиональных компетенций обучающихся [2].

Результаты анализа эффективности применения существующих практикумов также свидетельствуют о необходимости их регулярного обновления и корректировки. Быстрое развитие автомобильных технологий, внедрение новых электронных систем и диагностических средств требует постоянного пересмотра содержания практических заданий и методических материалов. Отсутствие своевременных изменений приводит к снижению актуальности практикумов и несоответствию уровня подготовки выпускников требованиям современного производства [3].

Таким образом, оценка эффективности применения существующих практикумов показывает, что наибольшую результативность

демонстрируют практикумы, ориентированные на практико-ориентированное обучение, использование активных методов обучения и современных технических средств. Совершенствование содержания, форм организации и системы оценки практикумов является необходимым условием повышения качества профессиональной подготовки обучающихся в области электротехники, электроники и электрооборудования автомобилей [1–5].

Анализ потребностей студентов и требований рынка труда в области электротехники автомобилей:

Современный рынок труда в сфере автомобильного транспорта характеризуется устойчивым спросом на специалистов, обладающих знаниями и практическими навыками в области электротехники, электроники и электрооборудования автомобилей. Усложнение конструкции современных транспортных средств, широкое внедрение электронных систем управления, бортовой диагностики и цифровых технологий предъявляют новые требования к профессиональной подготовке выпускников образовательных организаций. В этих условиях анализ потребностей студентов и требований рынка труда является необходимым этапом при разработке и совершенствовании практикумов по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» [3, 8].

Потребности студентов в процессе освоения дисциплин технического профиля в значительной степени связаны с их ориентацией на будущую профессиональную деятельность. Большинство обучающихся заинтересованы в получении практических знаний и навыков, которые могут быть непосредственно применены при работе в сфере технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей. Это подтверждает необходимость практико-ориентированного подхода к обучению, при котором практикумы становятся основным инструментом формирования профессиональных компетенций [1, 6].

Анализ образовательной практики показывает, что студенты испытывают наибольший интерес к тем видам учебной деятельности, которые связаны с реальными профессиональными задачами, включая чтение и анализ электрических схем, работу с диагностическим оборудованием, поиск и устранение неисправностей электрооборудования автомобилей. В то же время недостаток практических занятий или их формальный характер снижает мотивацию обучающихся и негативно отражается на качестве усвоения учебного материала [2].

Требования рынка труда к специалистам в области автомобильной электротехники формируются под влиянием развития автомобильной промышленности и сервисного сектора. Работодатели заинтересованы в выпускниках, способных работать с современными электрическими и электронными системами автомобилей, использовать диагностическое оборудование, анализировать техническую документацию и принимать обоснованные технические решения. При этом особое значение придаётся практическим навыкам, профессиональной ответственности и способности к самостоятельному обучению [8].

Существенную роль в определении требований к подготовке специалистов играют профессиональные и образовательные стандарты. Федеральные государственные образовательные стандарты СПО и ВО определяют перечень профессиональных компетенций, которыми должны обладать выпускники, включая умения выполнять диагностические операции, обслуживать и ремонтировать электрооборудование автомобилей, соблюдать требования техники безопасности и охраны труда [5]. Однако практика показывает, что формальное соответствие стандартам не всегда гарантирует готовность выпускников к требованиям конкретных работодателей.

Сопоставление потребностей студентов и требований рынка труда позволяет выявить ряд проблемных аспектов в организации практикумов. К их числу относятся недостаточная глубина проработки современных

электронных систем автомобилей, ограниченное использование диагностического оборудования и цифровых технологий, а также несоответствие содержания практических заданий реальным условиям профессиональной деятельности. Устранение указанных недостатков требует обновления содержания практикумов и внедрения современных методических подходов [7].

Важным направлением совершенствования практической подготовки является ориентация практикумов на формирование универсальных и профессиональных компетенций, востребованных на рынке труда. К ним относятся умения анализировать техническую информацию, работать с электронными системами управления, использовать современные средства диагностики, а также способность адаптироваться к изменениям в профессиональной среде. Практикумы, построенные с учётом данных требований, способствуют повышению конкурентоспособности выпускников и их успешной адаптации на рынке труда [3].

Таким образом, анализ потребностей студентов и требований рынка труда в области электротехники автомобилей показывает необходимость тесной взаимосвязи образовательного процесса с реальными условиями профессиональной деятельности. Разработка и совершенствование практикумов по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» должны основываться на учёте интересов обучающихся, требований работодателей и положений образовательных стандартов. Это позволит повысить качество профессиональной подготовки и обеспечить соответствие уровня подготовки выпускников современным требованиям рынка труда [1–8].

#### Выводы по первой главе

В первой главе выпускной квалификационной работы был проведён теоретический анализ современных методик обучения и практики реализации практикумов по дисциплине «Электротехника, электроника и

электрооборудование автомобилей», а также рассмотрена эффективность существующих практикумов и их соответствие потребностям обучающихся и требованиям рынка труда.

Установлено, что современное развитие автомобильной промышленности, связанное с активным внедрением электронных и цифровых систем, существенно повышает требования к профессиональной подготовке специалистов автомобильного профиля. В этих условиях традиционные лекционно-практические модели обучения сохраняют свою значимость, однако требуют обновления и дополнения за счёт внедрения компетентностного, модульного, практико-ориентированного и проектного подходов, а также активных и интерактивных методов обучения.

Анализ современных методик обучения показал, что наибольшую эффективность в подготовке специалистов демонстрируют комплексные подходы, сочетающие теоретическую подготовку с систематической практической деятельностью. Особая роль при этом отводится практикумам, которые обеспечивают формирование профессиональных компетенций, развитие аналитического мышления и готовность обучающихся к решению реальных производственных задач в области автомобильной электротехники и электроники.

Сравнительный анализ содержания практикумов в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего образования позволил выявить как общие черты, так и существенные различия в их организации. Практикумы системы СПО в большей степени ориентированы на формирование базовых практических навыков и выполнение типовых профессиональных операций, тогда как практикумы высшего образования направлены на углублённый анализ, исследовательскую и проектную деятельность. При этом установлено, что избыточная регламентация заданий в СПО может ограничивать развитие самостоятельности обучающихся, а недостаточная практическая направленность отдельных вузовских практикумов снижает их прикладную ценность.

Оценка эффективности существующих практикумов показала, что их результативность во многом определяется уровнем практической направленности, применяемыми методами обучения, качеством материально-технического обеспечения и системой контроля результатов обучения. Наиболее эффективными являются практикумы, ориентированные на выполнение реальных профессиональных задач с использованием современного диагностического оборудования и цифровых образовательных ресурсов. Вместе с тем выявлена необходимость регулярного обновления содержания практических работ в связи с быстрым развитием автомобильных технологий.

Анализ потребностей студентов и требований рынка труда подтвердил высокий запрос на выпускников, обладающих устойчивыми практическими навыками работы с электрическими и электронными системами автомобилей, способных к самостоятельному принятию технических решений и профессиональному саморазвитию. Установлено, что существующие практикумы не всегда в полной мере учитывают данные требования, что обуславливает необходимость их модернизации и усиления практико-ориентированной составляющей.

Таким образом, результаты проведённого анализа позволяют сделать вывод о том, что совершенствование практикумов по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» должно осуществляться на основе интеграции лучших практик системы СПО и высшего образования, учёта потребностей обучающихся и требований рынка труда, а также внедрения современных методических и цифровых технологий обучения. Полученные выводы послужили теоретической основой для разработки предложений по модернизации практикумов, представленных в последующих главах выпускной квалификационной работы.



## ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРАКТИКУМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

2.1. Определение целей, задач и структуры практикума по электротехнике и электрооборудованию автомобилей.

Практикум по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» является неотъемлемой частью образовательного процесса в подготовке специалистов в области автомобильной инженерии [13, 14].

Его основное назначение заключается в формировании у студентов устойчивых практических навыков работы с электрическими и электронными системами современного автомобиля, а также в закреплении и углублении теоретических знаний, полученных на лекционных и семинарских занятиях [15].

Практикум обеспечивает переход от абстрактного понимания принципов работы электрических цепей к их конкретному применению в реальных условиях, что особенно важно для подготовки квалифицированного специалиста, способного эффективно работать с современными автомобилями, оснащёнными сложными системами электрооборудования [16].

Цель практикума заключается в формировании у студентов комплекса практических умений и навыков, необходимых для работы с электрическими и электронными системами автомобилей, включая их эксплуатацию, диагностику и техническое обслуживание [17].

Достижение данной цели предполагает не только овладение техническими навыками, но и развитие аналитического мышления, умения работать с технической документацией, планировать и проводить

измерительные и диагностические работы, а также соблюдать требования техники безопасности при работе с электрооборудованием [18].

Для достижения поставленной цели формируется комплекс задач практикума, направленных на обеспечение системного освоения дисциплины и формирования практических компетенций студентов [19]:

1. Ознакомление с конструкцией и принципами работы электрических систем автомобиля.

Студенты изучают основные электрические цепи, включая системы зажигания, освещения, электроприводы, аккумуляторные батареи и генераторы. Особое внимание уделяется особенностям современных автомобилей, оснащённых комплексными электронными системами управления двигателем и вспомогательными устройствами [13,16].

2. Формирование навыков измерения и анализа электрических параметров.

Практическая часть предполагает освоение работы с лабораторными приборами, мультиметрами и осциллографами для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, мощности и других параметров электрических цепей. Это позволяет студентам научиться корректно проводить измерения, интерпретировать полученные результаты и выявлять отклонения от нормы. [15]

3. Изучение работы электронных компонентов и систем управления автомобиля.

В ходе практикума студенты анализируют работу датчиков, исполнительных устройств, электронных блоков управления и систем контроля [16].

4. Задача состоит в том, чтобы студенты понимали принципы функционирования современных электронных систем, включая систему ABS, системы безопасности и климат-контроль.

5. Развитие умений диагностики и устранения неисправностей. Студенты учатся выявлять неисправности электрических и электронных

систем, анализировать возможные причины сбоев и предлагать варианты их устранения [20].

6. Включение диагностических заданий в практикум обеспечивает формирование критического мышления и навыков принятия решений в условиях реальной эксплуатации.

7. Развитие навыков анализа схем и технической документации. Практикум предусматривает работу с электрическими схемами автомобиля, чтение технических инструкций и спецификаций, проведение расчетов электрических цепей [19].

Это формирует у студентов способность самостоятельно планировать работы, использовать документацию и стандарты при обслуживании и ремонте электрооборудования.

Воспитание ответственности и соблюдения правил техники безопасности. Работа с электрооборудованием автомобиля требует строгого соблюдения правил безопасности. Практикум включает обучение безопасным методам работы, использование защитного оборудования, правильное подключение и отключение электрических цепей [17].

Это позволяет формировать у студентов культуру безопасной работы, что является важным аспектом подготовки квалифицированного специалиста.

Практикум строится на принципах постепенного усложнения заданий: от простых измерений электрических параметров до комплексной диагностики и работы с электронными системами автомобиля [14, 15].

Такая структура обеспечивает поэтапное формирование навыков и умение применять теоретические знания на практике. Кроме того, включение проектной деятельности позволяет студентам самостоятельно моделировать электрические схемы, проводить расчёты и анализировать результаты, что способствует развитию творческого мышления и профессиональной самостоятельности [20].

Важным аспектом практикума является интеграция знаний из смежных дисциплин, таких как физика, информатика, теория электрических цепей и механика [18].

Это обеспечивает целостное понимание функционирования автомобилей и позволяет студентам видеть взаимосвязь между различными системами. Например, понимание работы электрических цепей невозможно без базовых знаний о законах электротехники и физических принципах работы электронных компонентов [16].

Практикум также нацелен на формирование компетенций, соответствующих профессиональному стандарту специалиста по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей [21].

Среди таких компетенций можно выделить способность:

- проводить измерительные и диагностические работы с электрическими системами;
- работать с технической и эксплуатационной документацией;
- оценивать состояние электрооборудования и предлагать меры по его восстановлению;
- принимать решения в нестандартных ситуациях и обеспечивать безопасность работы [17,20 ].

Таким образом, практикум выполняет двойную функцию: с одной стороны, он является образовательным инструментом для закрепления теоретических знаний, с другой — формирует практические навыки и профессиональные компетенции, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Именно комплексный подход к обучению позволяет студентам получить уверенность в работе с современным автомобильным электрооборудованием и подготовиться к реальной профессиональной деятельности, что делает практикум ключевым элементом учебного процесса по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» [13, 14].

Разработка общей структуры практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» является ключевым этапом организации учебного процесса, поскольку позволяет систематизировать содержание занятий, распределить нагрузку и обеспечить постепенное формирование практических компетенций студентов [17].

Практикум представляет собой сочетание теоретических знаний и практических действий, направленных на овладение навыками работы с электрическими и электронными системами автомобилей. В отличие от лекционных занятий, где основное внимание уделяется объяснению принципов работы оборудования, практикум концентрируется на активной деятельности студентов: выполнении измерений, диагностике, моделировании и анализе реальных и лабораторных схем [20, 22].

#### 1. Принципы построения практикума

Общая структура практикума формируется на основе ряда методических принципов, обеспечивающих последовательность и эффективность обучения. Ключевыми принципами являются:

Занятия должны строиться от простого к сложному: сначала студенты осваивают базовые измерения и работу с простыми электрическими цепями, затем переходят к сложным электронным системам автомобиля. Такой подход позволяет постепенно формировать навыки, минимизировать ошибки и повышать уверенность студентов при работе с электрооборудованием [14].

Практикум объединяет знания из различных дисциплин: физики, информатики, теории электрических цепей и инженерной электроники. Интеграция знаний позволяет студентам видеть взаимосвязь между различными системами автомобиля и понимать, как изменения в одной цепи влияют на работу других компонентов [18].

Все задания направлены на применение знаний в реальных условиях. Студенты должны не просто изучать схемы и теорию, а использовать их для

диагностики, моделирования и устранения неисправностей. Практическая направленность занятий формирует профессиональные компетенции, необходимые для работы в условиях реального производства и сервиса [17,18].

Любая работа с электрооборудованием требует строгого соблюдения правил техники безопасности. В структуру практикума включены инструкции по безопасной работе, использование защитного оборудования, правильное подключение и отключение электрических цепей [19,20].

## 2. Компоненты практикума

На основе вышеуказанных принципов практикум может быть представлен как совокупность нескольких взаимосвязанных блоков:

### 2.1. Вводный блок

Цель вводного блока — подготовить студентов к практической деятельности, ознакомить с оборудованием и методикой работы. Включает:

- Общее знакомство с электрическими и электронными системами автомобиля;
- Ознакомление с лабораторным оборудованием: мультиметрами, осциллографами, лабораторными стендами;
- Инструктаж по технике безопасности и правилам работы с электрическими цепями.

Этот блок обеспечивает базовую подготовку студентов и позволяет безопасно и эффективно приступить к практическим заданиям [21].

### 2.2. Блок изучения электрических цепей автомобиля

Данный блок посвящён исследованию электрических цепей различного уровня сложности: от цепей освещения и зажигания до генераторов и аккумуляторных батарей. Основные задачи блока:

- Изучение схем подключения и принципов работы цепей;
- Проведение измерений основных электрических параметров (напряжение, ток, сопротивление);
- Анализ работы отдельных компонентов и их взаимосвязей.

Студенты начинают с простых схем, постепенно переходя к более сложным, что обеспечивает постепенное развитие профессиональных навыков [17].

2.3.Блок работы с электронными системами  
Современные автомобили оснащены сложными электронными системами, включая системы управления двигателем, антиблокировочную систему тормозов (ABS), климат-контроль и электронные стабилизаторы. Цель блока — ознакомить студентов с принципами работы этих систем и дать навыки их диагностики:

- Анализ работы датчиков и исполнительных устройств;
- Использование диагностического оборудования и программного обеспечения;
- Выявление неисправностей и оценка их влияния на работу автомобиля.

Данный блок позволяет студентам научиться работать с комплексными системами и готовит их к практической деятельности в сервисных центрах [16].

2.4. Блок проектной и исследовательской деятельности  
Важной составляющей практикума является проектная деятельность, включающая моделирование электрических схем, расчёт параметров цепей, разработку предложений по модернизации и оптимизации электрооборудования. Этот блок способствует:

- Развитию аналитического и критического мышления;
- Формированию навыков самостоятельного решения инженерных задач;
- Усвоению навыков работы с технической документацией и схемами [20].

2.5.Контрольный блок  
Финальная часть практикума включает контрольные задания, проверку усвоенных навыков и компетенций:

- Выполнение диагностических тестов;
- Анализ нестандартных ситуаций и поиск решений;
- Оценка правильности измерений и корректности диагностики [22].

### 3. Методика распределения занятий

Практикум целесообразно организовывать в форме цикловых занятий, каждый из которых строится по схеме «теория — демонстрация — самостоятельная работа студента — обсуждение результатов». Такой подход позволяет:

- Обеспечить системное закрепление теоретических знаний;
- Сократить риск ошибок при самостоятельной работе;
- Создать условия для обратной связи от преподавателя.

Продолжительность каждого занятия рекомендуется варьировать в зависимости от сложности темы, обычно 2–4 академических часа, что обеспечивает эффективное усвоение материала и возможность выполнения всех практических заданий [20].

### 4. Интеграция современных технологий

Современные практикумы не могут обходиться без использования цифровых технологий:

- Лабораторные симуляторы и виртуальные стенды позволяют безопасно моделировать работу электрических цепей;
- Программное обеспечение для диагностики автомобилей предоставляет доступ к информации об электронных системах и помогает выявлять ошибки;
- Электронные учебные комплекты и интерактивные схемы ускоряют усвоение материала и позволяют студентам работать в индивидуальном или групповом формате .

Применение технологий повышает эффективность практикума и соответствует требованиям современного профессионального образования [22].

Для наглядности общую структуру практикума можно представить в виде таблицы:

Таблица 1—Структура практикума в таблице.

Блок практикума	Цель	Основные задачи	Оборудование
1	2	3	4
Вводный	Ознакомление с дисциплиной и безопасностью.	Ознакомление с лабораторией, инструктаж, правила техники безопасности.	Мультиметры, осциллографы, защитное оборудование.
Электрические цепи	Изучение электрических схем автомобиля.	Измерение параметров, анализ работы компонентов.	Лабораторные стенды, мультиметры.
Электронные системы	Анализ и диагностика современных систем управления.	Работа с датчиками, блоками управления, программным обеспечением.	Диагностические комплексы, ПК.
Проектная деятельность	Моделирование и расчёт цепей.	Разработка схем, анализ параметров, предложения по улучшению.	Компьютеры, электронные симуляторы.
Контрольный блок	Проверка усвоенных навыков.	Диагностика, анализ нестандартных ситуаций, оценка правильности.	Все ранее использованное оборудование.

## 6. Заключение

Разработка общей структуры практикума обеспечивает комплексный подход к обучению студентов, сочетая теорию, практику, проектную деятельность и контроль знаний. Такой подход способствует формированию у студентов профессиональных компетенций, необходимых для работы с современными автомобилями, повышает уровень мотивации и

самостоятельности, а также формирует навыки безопасной работы с электрическими и электронными системами.

Структура практикума учитывает как требования профессионального стандарта, так и современные методические подходы к организации практических занятий. Она обеспечивает возможность адаптации под различные образовательные учреждения и уровень подготовки студентов, а также интеграцию современных цифровых технологий и лабораторных стендов, что делает обучение более эффективным и приближённым к реальным условиям профессиональной деятельности. [22]

## 2.2. Методы обучения, формы контроля и планирование лабораторных и практических занятий.

Эффективность образовательного процесса в профессиональном образовании в значительной степени определяется грамотным выбором методов обучения и форм контроля знаний. Эти компоненты педагогической технологии служат целям формирования профессиональных компетенций, развитию практических навыков и критического мышления у обучающихся. В современных условиях развития технического образования, интеграции цифровых технологий и требований рынка труда важность выбора адаптивных, ориентированных на практику методов и объективных форм контроля возрастает.

### 1. Теоретические основы выбора методов обучения

Методы обучения представляют собой способы организации учебной деятельности, обеспечивающие достижение планируемых результатов. В системе среднего профессионального образования (СПО) методы обучения должны учитывать специфику технических дисциплин, необходимость формирования профессиональных умений и практических навыков. Классические традиционные методы (лекция, практическое занятие,

лабораторная работа) дополняются активными, интерактивными, проблемно-ориентированными подходами.

Так, Галеева подчеркивает важность практико-ориентированных методов, направленных на формирование профессиональных действий у студентов СПО, что особенно актуально при подготовке будущих техников по обслуживанию и ремонту автомобилей. Эти методы включают целевые практикумы, моделирование профессиональных ситуаций, кейс-методы и проектную деятельность, способствующие развитию умений применять теоретические знания в практической деятельности.

Современные исследования в области инженерного образования также указывают, что лабораторные занятия и практикумы должны быть построены с опорой на активизацию мышления, самостоятельный поиск решений, критический анализ результатов. Интерактивные методы (групповые дискуссии, проблемные задания, лабораторные исследования с элементами исследования) формируют профессиональное мышление и подготавливают обучающихся к реальным задачам производства.

Кроме того, внедрение цифровых образовательных ресурсов (виртуальные лаборатории, онлайн-симуляторы) расширяет инструментарий педагога, позволяя моделировать сложные технические процессы и обеспечивать практическое обучение даже при ограниченном доступе к реальному оборудованию. Это особенно важно в условиях современных требований к гибриднему обучению, когда обучение может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно.

## 2. Классификация методов обучения

Методы обучения можно классифицировать по различным основаниям:

- По уровню активности обучающихся: традиционные (репродуктивные) и активные (проблемное обучение, исследовательские методы).

- По характеру взаимодействия: индивидуальные, парные и групповые методы.
- По способу передачи знаний: словесные, наглядные, практические.
- В профессиональном техническом образовании наибольшее значение приобретают практические методы обучения, такие как:
  - Лабораторные и практикумы, ориентированные на выполнение профессиональных операций и экспериментов.
  - Проектная деятельность, позволяющая студентам самостоятельно планировать и реализовывать технические проекты.
  - Кейсы и проблемные задания, моделирующие реальные производственные ситуации.
  - Симуляционные методы, включая виртуальные лаборатории и тренажеры.

Использование таких методов обеспечивает не только усвоение теоретического материала, но и формирование интегрированных профессиональных умений: анализа технических систем, диагностики неисправностей, выбора рациональных решений, что прямо соотносится с задачами подготовки квалифицированных специалистов.

### 3. Особенности выбора методов обучения в СПО и ВО

Сравнение форм профессионального образования показывает, что СПО ориентировано на быстрое формирование практических компетенций, востребованных на рынке труда, в то время как высшее образование делает больший акцент на фундаментальной теории и научной подготовке. Это отражается и в выборе методов обучения: для СПО более характерны активные практико-ориентированные методы, обучение в условиях имитации профессиональной деятельности, использование производственных практик.

В свою очередь, в вузовской среде традиционно используются исследовательские методы, проекты с элементами научной работы, глубокий теоретический анализ. Перспективным подходом является

интеграция лучших практик СПО и ВО: сочетание практико-ориентированных методов с исследовательской деятельностью, что усиливает мотивацию и профессиональную мобильность студентов.

#### 4. Формы контроля знаний

Контроль знаний – это систематическое отслеживание достижения обучающимися планируемых результатов обучения. Формы контроля должны соответствовать целям обучения, уровню компетенций и эффективности выбранных методов обучения.

Контроль может быть текущим, промежуточным и итоговым:

- Текущий контроль проводится в процессе освоения материалов на занятиях и направлен на оценку освоения отдельных тем и умений.
- Промежуточный контроль фиксирует освоение более крупных блоков содержания (например, модуля или раздела).
- Итоговый контроль оценивает конечный уровень подготовки, профессиональные компетенции и готовность к практике.

#### 5. Виды форм контроля знаний

Среди традиционных и современных форм контроля можно выделить следующие:

- Устный опрос. Позволяет оценить уровень теоретического понимания, умение аргументировать ответы, причем в технических дисциплинах может сопровождаться анализом технических ситуаций.
- Письменные задания (контрольные, тесты, эссе). Тесты удобны для объективной оценки большого объема знаний; контрольные работы позволяют оценить способность решать задачи по алгоритмическим схемам.
- Практические работы. Контроль выполнения практических заданий (в лаборатории, на тренажерах) позволяет оценить фактические умения и навыки работы с оборудованием.
- Проектная защита. Студенты представляют свои проекты, демонстрируют применение теории на практике, аргументируют

решения, что позволяет оценить комплекс профессиональных компетенций.

- Электронное оценивание. Онлайн-тестирование, автоматизированные симуляторы позволяют объективно и быстро оценивать результаты, а также интегрируются с цифровой образовательной средой.

#### 6. Критерии выбора форм контроля

Выбор форм контроля определяется рядом критериев:

- Соответствие учебным целям и содержанию дисциплины. Формы контроля должны адекватно измерять усвоение именно тех компетенций, которые заявлены в образовательной программе.
- Объективность и надежность. Критерии оценивания должны быть четкими, а процедура проведения – стандартизированной, особенно при использовании тестов или электронных средств.
- Практико-ориентированность. Для технических дисциплин контроль должен оценивать не только теорию, но и умение применять знания в профессиональной деятельности.
- Интерактивность и мотивация. Формы контроля, включающие обсуждение, самооценку, проектную защиту, повышают заинтересованность студентов в результате обучения.

#### 7. Интеграция методов и контроля: практическая реализация

Эффективная учебная программа не только сочетает разнообразные методы обучения, но и связывает их с соответствующими формами контроля. Например, при изучении темы по электрооборудованию автомобилей использование проблемных методов и лабораторных практикумов должно сопровождаться практическим контролем (выполнение диагностических операций, анализ ошибок, интерпретация результатов), а итоговый этап – письменной контрольной работой или защитой проекта по диагностике системы автомобиля.

Комплексный подход позволяет обеспечить глубокое понимание материала, сформировать профессиональные умения и объективно оценить уровень подготовки студента.

Планирование лабораторных работ и практических занятий является ключевым этапом формирования содержания профессионального образования, особенно в технических дисциплинах. Эффективность практико-ориентированного обучения напрямую зависит от того, насколько грамотно спроектированы формы практической деятельности, обеспечивают достижение профессиональных компетенций и развитие практических умений у обучающихся.

### 1. Сущность и значение практических занятий

Практические занятия и лабораторные работы направлены на закрепление теоретических знаний через выполнение практических действий, развитие профессиональных навыков, формирования критического мышления и самостоятельности обучающихся. В среде СПО акцент делается на формирование профессиональных умений и практических компетенций, необходимых для успешной деятельности в сфере обслуживания и ремонта автомобильной техники.

Практические занятия обеспечивают переход от абстрактного понимания предмета к конкретным действиям: диагностике, ремонту, эксплуатации узлов и агрегатов автомобиля, что является обязательным компонентом подготовки квалифицированного специалиста. Лабораторные работы позволяют студентам углублять знания о принципах функционирования технических систем, проводить анализ, измерения, экспериментальные исследования, формировать навыки работы с измерительными приборами и диагностическим оборудованием.

### 2. Принципы планирования практических занятий и лабораторных работ

Планирование практических занятий и лабораторных работ предполагает учет ряда педагогических и методических принципов:

- Соответствие целям и задачам профессионального обучения. Практические задания должны быть направлены на развитие тех компетенций, которые определены федеральными образовательными стандартами по специальности (например, 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»), а также требованиями рынка труда.
- Системность и последовательность. Содержание работ должно выстраиваться от простого к сложному: сначала обеспечивается усвоение базовых операций и приемов, затем — интегрированных практических действий.
- Практическая значимость и приближенность к профессиональной деятельности. Лабораторные задания должны моделировать реальные производственные задачи, что повышает мотивацию обучающихся и позволяет формировать умения, непосредственно применимые в профессиональной практике.
- Дифференциация по уровню подготовки. Система практических работ должна предусматривать вариативность заданий, позволяя учитывать индивидуальные особенности обучающихся и обеспечивать рост профессионального мастерства.
- Интеграция с теоретическим материалом и цифровыми ресурсами. Использование интерактивных средств обучения, виртуальных лабораторий и цифровых симуляторов позволяет расширить доступ к оборудованию, моделировать сложные технические процессы и оптимизировать образовательный процесс.

### 3. Этапы разработки плана лабораторных работ и практических занятий

Процесс планирования включает несколько взаимосвязанных этапов:

1. Определение целей и задач занятия.

На этом этапе формулируются ожидаемые результаты, которые должны

соответствовать профессиональным стандартам и учебной программе по дисциплине. Цели определяют, какие именно практические умения и навыки должен приобрести обучающийся.

2. Выбор содержания практических заданий. Содержание работ определяется с учетом содержания теоретических модулей; задания должны усиливать понимание теории через практику. Например, при изучении электрооборудования автомобилей лабораторные работы могут включать измерение электрических параметров, диагностику неисправностей, анализ причин отказов.

3. Определение методических приемов и организационных форм. Здесь выбираются наиболее эффективные методы обучения для конкретного задания: демонстрация, практическая работа под руководством преподавателя, групповая работа, проектная деятельность.

4. Подбор оборудования и учебно-методических материалов. Для выполнения лабораторных работ необходимо обеспечить доступ к соответствующей материально-технической базе, измерительным приборам, диагностическому оборудованию, виртуальным симуляторам.

5. Разработка критериев оценки. Для объективного контроля результатов практических работ разрабатываются критерии, позволяющие оценить как процесс выполнения задания, так и достигнутые результаты: точность измерений, полнота отчета, профессиональное мышление, соблюдение техники безопасности.

#### 4. Формы организации практических занятий

Организация практических занятий может предполагать различные формы:

1. Индивидуальная работа.

Каждый студент выполняет задания самостоятельно, что позволяет развивать самостоятельность и ответственность за результат.

2. Групповая работа.

Групповая форма способствует обмену опытом, развитию

коммуникативных навыков, кооперации при выполнении сложных задач.

3. Проектная деятельность.

Длительные проекты, включающие несколько этапов (планирование, выполнение, анализ результатов, защита), позволяют формировать сложные профессиональные компетенции.

4. Комбинированные формы.

Чередование самостоятельной и групповой работы, включение элементов дистанционного и очного обучения, использование виртуальных лабораторий делают занятия более гибкими и разнообразными.

5. Методическое сопровождение практических работ

Качественное планирование невозможно без грамотно подготовленного методического сопровождения. Это включает:

- подробные инструкции для студентов;
- методические указания для преподавателей;
- проверочные листы и шаблоны отчетов;
- указания по технике безопасности и охране труда.

Методическое сопровождение обеспечивает стандартизацию выполнения работ, снижает вероятность ошибок и повышает объективность оценки результатов.

6. Взаимосвязь практических занятий с системой оценки

Практические занятия должны быть тесно связаны с формами контроля знаний и умений. Контроль может включать:

- оценку выполнения лабораторных работ (устный и письменный отчет, демонстрация навыков);
- защиту проектов и практических заданий;
- проведение тестирования по тематике практических занятий.

Такая интеграция обеспечивают комплексную оценку профессиональных компетенций и позволяет выявлять пробелы в подготовке с возможностью оперативной коррекции обучающего процесса.

## 7. Проблемы и пути совершенствования планирования

Современное образовательное пространство сталкивается с рядом вызовов:

- недостаток материально-технической базы для проведения всех запланированных работ;
- ограниченное время на практические занятия;
- необходимость подготовки преподавателей к использованию новых цифровых инструментов.

Пути совершенствования включают модернизацию лабораторий, внедрение виртуальных тренажеров и симуляторов, повышение квалификации преподавателей, адаптацию практических работ под реальные запросы профессиональной практики.

### 2.3. Разработка содержания практикума по дисциплине электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей.

Подбор тем для лабораторных работ и практических занятий является одним из ключевых этапов разработки практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей». От правильно выбранных тем зависит формирование у студентов профессиональных компетенций, практических навыков и способность применять теоретические знания в реальных технических ситуациях.

При выборе тем необходимо учитывать несколько основных критериев:

1. Соответствие образовательной программе и федеральным стандартам. Темы должны отражать ключевые требования образовательного стандарта СПО по специальности 23.02.07 «Техническое

обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» и соответствовать целям дисциплины [23].

2. Практическая значимость и профессиональная направленность. Темы лабораторных работ должны быть тесно связаны с реальной деятельностью специалиста по обслуживанию и ремонту автомобилей, включать операции диагностики, измерения и регулировки систем [24].

3. Комплексность и логическая последовательность. Темы подбираются таким образом, чтобы формировались как базовые навыки, так и интегрированные профессиональные действия. Сначала студенты осваивают простые операции, затем — более сложные процессы, требующие анализа и принятия решений [26].

4. Возможность применения современных технологий. Включение тем, позволяющих использовать цифровые лаборатории, электронные симуляторы и диагностическое оборудование, обеспечивает формирование навыков работы с современными инструментами и технологиями [27].

5. Разнообразие форм работы и методов обучения. Темы должны предусматривать как индивидуальную, так и групповую работу, элементы проектной деятельности, проблемное обучение и кейс-методы [28].

## 2. Структура тем практических занятий

Эффективный практикум строится на сочетании лабораторных работ и практических занятий. Лабораторные работы ориентированы на изучение и исследование отдельных электрических и электронных элементов и систем автомобиля, в то время как практические занятия направлены на применение этих знаний в комплексных задачах обслуживания и ремонта.

Лабораторные работы обычно включают:

- Изучение и измерение электрических параметров элементов и цепей.
- Диагностику неисправностей отдельных узлов электрооборудования.
- Исследование работы датчиков, реле и исполнительных устройств.

- Анализ работы электронных систем автомобиля с помощью диагностических приборов [31].

Практические занятия направлены на:

- Выполнение типовых операций технического обслуживания (замена предохранителей, ламп, подключение электрических цепей).
- Диагностику сложных систем автомобиля, выявление причин отказов.
- Сборку, разборку и тестирование узлов и агрегатов электрооборудования.
- Выполнение комплексных проектов по настройке или модернизации систем автомобиля [27].

### 3. Перечень тем лабораторных работ

На основании анализа учебных программ, стандартов СПО и современных учебных пособий (Волков, Костенко, Трофимов) предлагается следующий список лабораторных работ:

1. Измерение электрических характеристик цепей постоянного тока в автомобиле.
2. Исследование работы аккумуляторной батареи и генератора.
3. Диагностика цепей зажигания.
4. Изучение работы реле и предохранителей в системе автомобиля .
5. Исследование принципов работы датчиков температуры, давления и уровня жидкости.
6. Анализ работы электронных блоков управления (ЭБУ) автомобиля с помощью диагностических приборов.
7. Измерение и регулировка параметров освещения и сигнализации .
8. Изучение работы систем управления двигателем и трансмиссией на примере электронных схем.

### 4. Перечень практических занятий.

Практические занятия строятся вокруг применения теории в профессионально ориентированных задачах:

1. Техническое обслуживание электрических систем автомобиля: проверка, замена, регулировка.
2. Комплексная диагностика неисправностей электрооборудования.
3. Сборка и разборка электрических узлов и агрегатов.
4. Проектная работа: модернизация электрической схемы автомобиля.
5. Использование виртуальных лабораторий для моделирования работы электрооборудования.
6. Выполнение группового кейса по выявлению и устранению комплексной неисправности в системе автомобиля.

#### 5. Обоснование выбора тем

Выбор тем основан на принципе практической значимости и интеграции знаний. Студенты сначала осваивают базовые понятия и операции (например, измерение параметров, работу отдельных датчиков), затем применяют эти знания в сложных практических задачах и проектах, моделирующих реальную профессиональную деятельность. [33,34]

Использование современных технологий (виртуальные лаборатории, цифровые симуляторы) позволяет расширить возможности обучения, сократить риски повреждения оборудования и обеспечить обучение в условиях ограниченного доступа к реальной технике. Такой подход формирует у студентов не только знания, но и практические навыки, умение работать в команде, принимать решения и анализировать результаты, что соответствует требованиям современного рынка труда [35].

Создание учебных материалов и методических пособий является ключевым этапом организации образовательного процесса в системе профессионального образования. Качественно разработанные учебно-методические комплексы (УМК) обеспечивают систематизацию

содержания дисциплины, формирование профессиональных компетенций, развитие практических навыков и подготовку студентов к работе с современным электрооборудованием автомобилей. Методические материалы должны соответствовать требованиям федеральных стандартов, быть ориентированы на практическую деятельность и обеспечивать постепенное наращивание профессиональных навыков [36].

#### 1. Цели и задачи создания учебных материалов

Основной целью разработки учебных материалов является обеспечение эффективного усвоения дисциплины и подготовка студентов к выполнению профессиональных задач. К основным задачам относятся:

1. Систематизация теоретического материала и обеспечение его доступности для студентов [37].

2. Создание практических заданий, направленных на формирование компетенций по диагностике, ремонту и обслуживанию электрооборудования автомобилей [36].

3. Разработка методических рекомендаций для преподавателя, включающих организацию практических занятий, проведение лабораторных работ и контроль знаний студентов [28].

4. Внедрение современных технологий обучения, включая виртуальные лаборатории, цифровые симуляторы и мультимедийные ресурсы [36].

Такая организация учебного материала позволяет сочетать теоретическую подготовку с практическими навыками, что особенно важно в инженерном образовании и подготовке специалистов СПО.

#### 2. Принципы разработки учебно-методических пособий

При разработке методических материалов следует учитывать следующие методические принципы:

1. Соответствие образовательной программе и ФГОС СПО. Материалы должны соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.02.07

«Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» [36].

2. Практическая направленность. Все задания и лабораторные работы должны быть связаны с реальной профессиональной деятельностью, включать диагностику, измерения и регулировку систем автомобиля [35].

3. Логическая последовательность и модульность. Учебные материалы должны обеспечивать поэтапное усвоение знаний: от базовых операций до комплексного решения профессиональных задач [33].

4. Использование современных технологий. Включение цифровых лабораторий, виртуальных симуляторов и диагностического оборудования повышает эффективность обучения и снижает риски повреждения оборудования [34].

5. Разнообразие форм работы. Учебные материалы должны предусматривать индивидуальную и групповую работу, проектные задания и кейс-методы [32].

Применение этих принципов обеспечивает комплексное формирование профессиональных компетенций и навыков самостоятельной работы студентов.

### 3. Структура учебно-методического комплекса

Эффективный УМК должен включать следующие компоненты:

1. Учебные пособия и лекционные материалы. Содержат теоретические положения, схемы и примеры, позволяющие студентам освоить основные принципы работы электрооборудования автомобиля [33].

2. Лабораторные работы и практические занятия. Направлены на исследование электрических и электронных систем автомобиля, диагностику неисправностей, измерение параметров цепей и работу с электронными системами управления [36].

3. Методические указания для преподавателя. Включают план занятий, рекомендации по проведению лабораторных работ, варианты оценочных средств и контрольные вопросы [35].

4. Электронные ресурсы и цифровые симуляторы. Предоставляют возможность работы с виртуальными лабораториями, моделирования электрооборудования и тестирования навыков в безопасной среде [32].

5. Оценочные материалы. Тесты, контрольные задания, проектные кейсы и задания для самостоятельной работы студентов [28].

Такая структура обеспечивает целостное освоение учебного материала и способствует формированию практических компетенций у студентов.

#### 4. Этапы разработки учебно-методических пособий

Процесс создания учебных материалов включает несколько последовательных этапов:

1. Анализ требований образовательной программы. Определяются цели дисциплины, основные компетенции и необходимые знания, формируется структура УМК [36].

2. Проектирование структуры материалов. Разрабатываются разделы учебного пособия, лабораторные работы и практические задания, учитываются требования к сложности и последовательности усвоения материала .

3. Разработка методических рекомендаций. Преподаватели готовят инструкции по проведению практических занятий, организации лабораторной работы и оценке достижений студентов [37].

4. Внедрение цифровых и интерактивных компонентов. Используются виртуальные лаборатории, электронные симуляторы и мультимедийные пособия, что позволяет расширить возможности практического обучения и повысить мотивацию студентов [28].

5. Апробация и корректировка. Учебные материалы проходят тестирование на практике, собирается обратная связь от преподавателей и студентов, вносятся изменения и улучшения [35].

Такой подход обеспечивает высокое качество учебно-методических комплексов и их соответствие требованиям образовательных стандартов и рынка труда.

#### 5. Особенности разработки материалов для СПО и ВО

При создании учебных материалов важно учитывать различия между подготовкой студентов СПО и вузов. Для СПО акцент делается на практические навыки и профессиональные действия, тогда как в вузах большая роль отводится теоретической подготовке и исследовательской деятельности [29].

Использование современных технологий позволяет уменьшить разрыв между СПО и ВО: виртуальные лаборатории и электронные симуляторы дают возможность студентам СПО освоить сложные процессы, а студентам ВО — применить теорию на практике [35].

Кроме того, современные методические пособия способствуют:

- формированию компетенций самостоятельного анализа и принятия решений;
- развитию умения работать в команде и решать проектные задачи;
- повышению мотивации студентов за счет интерактивных и цифровых инструментов.

Таким образом, правильно разработанные учебные материалы являются основой успешной подготовки специалистов, соответствующих требованиям современного рынка труда.

#### 6. Заключение

Создание учебных материалов и методических пособий — это комплексный процесс, включающий анализ требований образовательной программы, разработку теоретических и практических материалов, внедрение цифровых технологий и апробацию УМК. Качественно разработанные пособия обеспечивают:

- систематизацию знаний и навыков;
- эффективное проведение лабораторных и практических занятий;

- формирование профессиональных компетенций и практических навыков студентов СПО и ВО;
- возможность использования современных образовательных технологий.

Применение комплексного подхода к разработке учебно-методических материалов позволяет подготовить специалистов, способных эффективно работать с электрооборудованием автомобилей и адаптироваться к современным требованиям профессиональной деятельности [33].

### 2.3. Организация работы студентов и оценка эффективности практикума.

Практические занятия являются ключевой частью подготовки студентов по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей». Они обеспечивают переход от теоретических знаний к практическим навыкам, формируют умение работать с современными электронными и электрическими системами автомобиля, а также развивают профессиональные компетенции, требуемые для работы в условиях современного рынка труда [41].

Организация работы студентов на практических занятиях требует комплексного подхода, включающего планирование, распределение задач, использование разнообразных форм работы и внедрение современных технологий обучения.

#### 1. Цели и задачи практических занятий

Основной целью практических занятий является формирование у студентов профессиональных компетенций и практических навыков, обеспечивающих готовность к выполнению профессиональных задач. Основные задачи включают:

1. Закрепление теоретических знаний на практике. Студенты применяют законы электротехники, принципы работы электронных систем и устройств автомобиля в конкретных практических ситуациях [41].

2. Развитие навыков диагностики и обслуживания электрооборудования. Лабораторные работы и практические задания направлены на измерение электрических параметров, поиск неисправностей, настройку и регулировку систем автомобиля [42].

3. Формирование умений работать в команде. Выполнение групповых проектов и кейсов позволяет студентам взаимодействовать друг с другом, распределять задачи и принимать совместные решения [43].

4. Использование современных образовательных технологий. Виртуальные лаборатории, цифровые симуляторы и мультимедийные пособия обеспечивают безопасное и эффективное моделирование работы оборудования [44].

Такой подход способствует комплексному формированию у студентов навыков анализа, самостоятельного решения задач и принятия профессиональных решений.

## 2. Принципы организации работы студентов

Эффективное проведение практических занятий базируется на следующих принципах:

1. Постепенность освоения навыков. Занятия строятся от изучения базовых операций (измерение напряжения, работа с реле и предохранителями) к более сложным проектным задачам (диагностика электронных систем, проектирование электрических схем автомобиля) [41].

2. Практическая значимость и профессиональная ориентация. Все задания должны быть максимально приближены к реальным профессиональным ситуациям [45].

3. Разнообразие форм работы. Используются индивидуальная работа, работа в парах, групповые проекты, кейсы и проблемные задания [42].

4. Использование современных технологий. Включение виртуальных лабораторий, электронных симуляторов и мультимедийных ресурсов обеспечивает моделирование сложных процессов и снижение риска повреждения оборудования [46].

5. Контроль и самоконтроль. Каждый этап работы сопровождается проверкой результатов студентами и преподавателем, что формирует навыки анализа и оценки качества выполнения задач [41].

Соблюдение этих принципов обеспечивает высокий уровень подготовки студентов и формирование профессиональных компетенций.

### 3. Формы организации практических занятий

Практические занятия могут проводиться в различных формах:

1. Лабораторные работы. Исследование отдельных электрических и электронных узлов автомобиля, измерение параметров цепей, работа датчиков, реле и исполнительных устройств, диагностика ЭБУ [46].

2. Практические занятия. Выполнение типовых операций технического обслуживания, сборка и разборка узлов, регулировка параметров и комплексные проекты по настройке оборудования [41].

3. Проектные работы. Решение задач по модернизации электрических схем автомобиля, внедрение новых компонентов и разработка собственных проектов с использованием диагностического оборудования [46].

4. Кейсы и проблемные задания. Анализ комплексных неисправностей, выявление причин отказов и разработка решений в группах [42].

5. Виртуальные лаборатории и цифровые симуляторы. Моделирование сложных процессов работы электрооборудования и изучение систем автомобиля в безопасной среде [8].

Эффективное сочетание этих форм работы позволяет развивать навыки самостоятельного решения профессиональных задач и работу в команде.

#### 4. Планирование и организация работы

Для успешной организации практических занятий преподаватель должен:

1. Разработать план занятий. Определить последовательность лабораторных и практических работ, согласовать их с теоретическим материалом [45].

2. Определить цели и задачи каждой работы. Каждое занятие должно иметь чётко сформулированные цели, ожидаемые результаты и критерии оценки [46].

3. Подготовить учебные материалы и оборудование. Студенты должны иметь доступ к методическим пособиям, инструкциям и цифровым ресурсам, лаборатория — к необходимым инструментам [41].

4. Организовать группы студентов. Важно распределять студентов так, чтобы каждый участвовал во всех видах работы и имел возможность взаимодействовать с коллегами [42].

5. Контролировать выполнение и оценку результатов. Промежуточный и итоговый контроль выполнения заданий позволяет анализировать качество работы студентов и формировать навыки самоконтроля [46].

#### 5. Роль современных технологий

Современные образовательные технологии расширяют возможности практических занятий:

- Виртуальные лаборатории моделируют работу электрооборудования без риска повреждения реальных устройств [28].
- Цифровые симуляторы дают возможность тестировать навыки диагностики и обслуживания систем автомобиля [43].
- Мультимедийные пособия и интерактивные задания повышают вовлечённость студентов и стимулируют самостоятельное изучение материала [42].

Интеграция этих технологий делает обучение более безопасным, интересным и результативным, а также формирует современные профессиональные компетенции у студентов.

## 6. Заключение

Организация работы студентов на практических занятиях строится на принципах постепенного освоения навыков, практической значимости заданий, разнообразия форм работы и применения современных технологий. Эффективное планирование, использование методических и цифровых ресурсов, контроль выполнения заданий и внедрение интерактивных методов обучения обеспечивает формирование практических и профессиональных компетенций, необходимых для работы с электрооборудованием автомобилей [28].

Оценка эффективности практикума является неотъемлемой частью организации учебного процесса по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей». Она позволяет определить, насколько успешно студенты овладевают профессиональными компетенциями, применяют теоретические знания на практике, осваивают навыки работы с современным диагностическим и измерительным оборудованием, а также выявить возможности для совершенствования учебного процесса [47].

### 1. Цели и задачи оценки практикума

Основной целью оценки практикума является выявление уровня сформированности профессиональных компетенций у студентов и эффективности методических материалов и форм организации занятий. Среди задач выделяются:

1. Проверка усвоения теоретических и практических знаний. Оценка способности студентов применять теоретические концепции в диагностике, обслуживании и модернизации систем электрооборудования автомобилей [47].

2. Анализ практических навыков. Оценка работы студентов с измерительными приборами, электронными симуляторами и диагностическим оборудованием [48].

3. Выявление проблем организации занятий. Определение форм работы и методик, которые оказываются наименее эффективными или требуют корректировки [49].

4. Формирование рекомендаций для улучшения практикума. Внесение изменений в содержание лабораторных и практических заданий, использование современных технологий и методов обучения [50].

Эффективная оценка позволяет повысить качество практических занятий и соответствие их современным требованиям инженерного образования и рынка труда.

## 2. Методы оценки

Для оценки эффективности практикума используется сочетание количественных и качественных методов:

1. Текущий контроль знаний и навыков. Промежуточные тесты, лабораторные работы и практические задания фиксируют уровень освоения материала студентами [41].

2. Итоговая проверка профессиональных компетенций. Выполнение комплексных проектов, кейсов, сборка и разборка узлов электрооборудования оценивают готовность студентов к профессиональной деятельности [42].

3. Анкетирование и опросы студентов. Позволяют выявить субъективное восприятие занятий, оценить удобство и эффективность материалов, а также выявить проблемы взаимодействия с преподавателем [43].

4. Анализ работы в группах и проектной деятельности. Оценка навыков совместного решения профессиональных задач, распределения ролей и принятия решений [44].

5. Использование цифровых технологий оценки. Виртуальные лаборатории и симуляторы фиксируют результаты выполнения заданий, обеспечивая объективный количественный анализ [45].

Комплексное использование этих методов позволяет получить всестороннюю оценку качества практикующего.

### 3. Критерии оценки

Оценка эффективности практикующего осуществляется по следующим критериям:

1. Формирование профессиональных компетенций. Студенты должны уметь выполнять диагностику, обслуживание и модернизацию систем автомобиля [41].

2. Применение теории на практике. Умение использовать знания для решения реальных задач и выполнения проектов [42].

3. Работа с современными технологиями. Навыки использования виртуальных лабораторий, цифровых симуляторов и мультимедийных ресурсов [46].

4. Самостоятельность и командная работа. Способность студентов планировать действия, анализировать результаты и принимать решения как индивидуально, так и в составе группы [45].

5. Соответствие требованиям рынка труда. Практикум должен формировать востребованные профессиональные навыки [44].

Эти критерии позволяют объективно оценить результаты практических занятий и определить направления для улучшения.

### 4. Внесение корректировок

На основании проведённой оценки преподаватели могут вносить следующие корректировки:

1. Актуализация содержания лабораторных и практических работ. Включение новых задач и проектов, отражающих современные технологии и системы автомобилей.

2. Оптимизация форм работы. Перераспределение индивидуальных, групповых и проектных заданий для повышения эффективности усвоения материала.

3. Расширение применения современных технологий. Использование виртуальных лабораторий, цифровых симуляторов и мультимедийных пособий для безопасного и эффективного освоения практических навыков [46].

4. Обновление методических материалов. Внесение изменений в инструкции, рекомендации и примеры выполнения лабораторных и практических заданий [7].

5. Повышение квалификации преподавателей. Обучение современным методам работы и технологиям проведения практических занятий [11].

Регулярное внесение корректировок обеспечивает соответствие практикума требованиям профессионального образования и потребностям современного рынка труда.

#### 5. Заключение

Оценка эффективности практикума и внесение корректировок являются неотъемлемыми этапами обеспечения качества подготовки студентов. Применение комплексного подхода к оценке, использование современных технологий и методических материалов, а также регулярное обновление содержания практикума позволяет формировать у студентов практические навыки, профессиональные компетенции и способность работать с современным оборудованием и технологиями [6].

#### Выводы по второй главе

Во второй главе выпускной квалификационной работы была разработана и теоретически обоснована модель практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей»,

ориентированная на формирование профессиональных компетенций обучающихся и соответствующая современным требованиям профессионального образования и рынка труда.

Установлено, что практикум является ключевым элементом учебного процесса, обеспечивающим интеграцию теоретической подготовки и практической деятельности студентов. Его назначение заключается в формировании устойчивых практических навыков работы с электрическими и электронными системами автомобилей, развитии аналитического мышления, умений диагностики, обслуживания и технического анализа, а также в подготовке обучающихся к реальным условиям профессиональной деятельности.

В ходе исследования определены цели и задачи практикума, сформулированы принципы его построения, включая последовательность и системность освоения материала, практико-ориентированность, интеграцию знаний из смежных дисциплин и соблюдение требований техники безопасности. Разработанная структура практикума, представленная в виде взаимосвязанных блоков, обеспечивает поэтапное формирование профессиональных умений — от базовых измерительных операций до комплексной диагностики и проектной деятельности.

Анализ методов обучения показал, что наибольшую эффективность в рамках дисциплины демонстрирует сочетание традиционных и активных методов обучения. Использование лабораторных и практических работ, проблемных заданий, кейс-методов и проектной деятельности позволяет активизировать познавательную деятельность студентов, повысить мотивацию к обучению и обеспечить формирование профессиональных компетенций, востребованных в сфере технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Обосновано, что система контроля и оценки результатов обучения должна носить комплексный характер и включать текущий, промежуточный и итоговый контроль, а также оценку практических умений

и проектных работ. Такой подход обеспечивает объективную оценку уровня сформированности профессиональных компетенций и позволяет своевременно корректировать образовательный процесс.

В рамках главы рассмотрены принципы и этапы планирования лабораторных и практических занятий, определены формы организации учебной деятельности и требования к методическому сопровождению. Показано, что грамотное планирование, вариативность форм работы и наличие качественных учебно-методических материалов являются важнейшими условиями эффективности практической подготовки студентов.

Особое внимание уделено организации работы студентов на практических занятиях и оценке эффективности практикума. Установлено, что использование индивидуальной, групповой и проектной форм работы, а также внедрение цифровых образовательных технологий (виртуальные лаборатории, симуляторы, мультимедийные ресурсы) значительно расширяет возможности практического обучения и повышает качество усвоения учебного материала.

Анализ методов и критериев оценки эффективности практикума показал, что регулярный мониторинг результатов обучения, использование как количественных, так и качественных показателей, а также учет обратной связи от студентов и преподавателей позволяют своевременно выявлять недостатки и вносить необходимые коррективы в содержание и организацию практических занятий.

Таким образом, разработанный во второй главе практикум представляет собой целостную, методически обоснованную систему практической подготовки студентов, обеспечивающую формирование профессиональных компетенций в области электротехники, электроники и электрооборудования автомобилей. Полученные выводы создают методическую и организационную основу для апробации практикума и

оценки его эффективности в условиях образовательного процесса, что будет рассмотрено в следующей главе выпускной квалификационной работы.

### **Заключение**

Заключение данной работы на тему «Разработка структуры и содержания практикума по дисциплине Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей профессиональных образовательных организациях» подводит итог проделанной работе и обобщает полученные результаты. В ходе исследования были рассмотрены ключевые аспекты, касающиеся организации практикумов в области электротехники и

электроники, а также их значимость для подготовки квалифицированных специалистов в сфере автомобильного обслуживания.

В первой главе работы был проведен анализ существующих практикумов по электротехнике, электронике и электрооборудованию автомобилей. Этот анализ позволил выявить как положительные, так и отрицательные стороны текущих программ. В частности, было отмечено, что многие практикумы не учитывают современных тенденций в развитии автомобильной электроники, что затрудняет подготовку специалистов, способных эффективно работать с новыми технологиями. Также наблюдались недостатки в методическом обеспечении практикумов, что негативно сказывалось на качестве обучения. Важно отметить, что многие образовательные учреждения все еще используют устаревшие подходы к обучению, что не соответствует требованиям современного рынка труда.

Вторая глава работы была посвящена разработке содержания практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей». В этом разделе было предложено создать структуру практикума, которая бы включала в себя как теоретические, так и практические занятия, направленные на формирование у студентов необходимых знаний и навыков. Основное внимание было уделено интеграции современных технологий и оборудования в учебный процесс. Например, использование мультимедийных пособий, симуляторов и специализированного программного обеспечения позволяет значительно повысить уровень усвоения материала и сделать процесс обучения более интерактивным.

Разработка содержания практикума также основывалась на принципах компетентностного подхода, который предполагает формирование у студентов не только теоретических знаний, но и практических умений, необходимых для выполнения профессиональных задач. Важно, чтобы студенты не только знали, как устроены электрооборудование и электронные системы автомобилей, но и умели

применять эти знания на практике, решая реальные проблемы, с которыми они могут столкнуться в своей профессиональной деятельности. Поэтому в содержание практикума были включены задания, которые способствуют развитию аналитического мышления, умения работать в команде и принимать решения в условиях неопределенности.

Кроме того, в ходе работы была проведена оценка актуальных требований к выпускникам профессиональных образовательных организаций, работающим в сфере автомобильной электроники. Это позволило выявить ключевые компетенции, которые должны быть сформированы у студентов в процессе обучения. Важно отметить, что с учетом быстро развивающихся технологий и изменений в автомобильной отрасли, требования к специалистам постоянно эволюционируют. Поэтому разработанная структура и содержание практикума должны быть гибкими и адаптируемыми, чтобы соответствовать современным вызовам и требованиям рынка.

Одним из значимых аспектов, который был выявлен в ходе исследования, является необходимость постоянного обновления учебных программ и практикумов. Это связано с тем, что технологии в области электроники и электротехники автомобилей развиваются с высокой скоростью. Поэтому важно, чтобы преподаватели и методисты регулярно пересматривали содержание курсов, учитывая новшества и изменения в отрасли. В этом контексте сотрудничество с автомобильными производителями и сервисными центрами может стать важным элементом, позволяющим обеспечить актуальность учебных материалов и практикумов.

В заключение, можно сказать, что разработка структуры и содержания практикума по дисциплине «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» является актуальной и необходимой задачей для профессиональных образовательных организаций. Она направлена на повышение качества подготовки специалистов, способных

эффективно работать в условиях современных требований. Учитывая результаты проведенного анализа и разработки, можно сделать вывод, что внедрение предложенных изменений в практикумы позволит не только улучшить качество образования, но и повысить конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

Таким образом, реализация предложенных рекомендаций в области организации практикумов по электротехнике и электронике автомобилей может стать важным шагом к созданию более качественной и эффективной системы подготовки специалистов. В дальнейшем важно продолжать исследовать и адаптировать учебные программы к изменяющимся условиям, поддерживать обратную связь с работодателями и активно внедрять новые технологии в образовательный процесс. Это позволит обеспечить выпускникам не только теоретические знания, но и практические навыки, необходимые для успешной карьеры в сфере автомобильной электроники и электротехники.

### Список использованных источников

1. Волков, В. С. Электрооборудование автомобилей : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. С. Волков. — М. : Академия, 2021. — 320 с.
2. Костенко, М. В. Электротехника и электроника : учебное пособие для студентов технических специальностей / М. В. Костенко. — М. : Юрайт, 2022. — 256 с.
3. Трофимов, А. А. Электрооборудование и электронные системы автомобилей : учебник для вузов / А. А. Трофимов. — М. : Инфра-М, 2020. — 384 с.
4. Пидкасистый, П. И. Педагогика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / П. И. Пидкасистый. — М. : Юрайт, 2021. — 512 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей». — М. : Минпросвещения России, 2021.
6. Галеева, Н. Л. Методика организации практических занятий в системе профессионального образования : учебно-методическое пособие / Н. Л. Галеева. — М. : Академия, 2020. — 144 с.
7. Смирнов, С. Д. Учебно-методические комплексы дисциплин технического профиля : структура и содержание / С. Д. Смирнов. — М. : Юрайт, 2021. — 192 с.
8. Блинов, В. И. Практическая подготовка обучающихся в системе СПО и высшего образования : методические подходы и опыт реализации / В. И. Блинов. — М. : ФИРО РАНХиГС, 2019. — 168 с.
9. Кузнецов, А. В. Современные технологии лабораторного обучения в инженерном образовании : учебное пособие / А. В. Кузнецов. — СПб. : Питер, 2020. — 240 с.

10. Иванова, Т. М. Виртуальные лаборатории и цифровое обучение в технических дисциплинах : учебное пособие / Т. М. Иванова. — М. : Юрайт, 2021. — 224 с.
11. Методические рекомендации по разработке учебно-методических комплексов в образовательных организациях СПО и ВО. — М. : Минобрнауки России, 2020. — 96 с.
12. Программа подготовки учебников и учебно-методических комплексов для инженерного образования. — СПб. : Политех-пресс, 2019. — 112 с.
13. Крылов, В. Н. Основы электротехники : учебник для СПО / В. Н. Крылов. — М. : Академия, 2020. — 288 с.
14. Лебедев, А. П. Электронные системы управления автомобилем : учебное пособие / А. П. Лебедев. — М. : Инфра-М, 2021. — 304 с.
15. Никитин, С. А. Диагностика электрооборудования автомобилей : учебное пособие / С. А. Никитин. — М. : Академия, 2019. — 256 с.
16. Фролов, И. В. Электротехника и основы электроники : учебник для технических специальностей / И. В. Фролов. — М. : Юрайт, 2020. — 360 с.
17. Морозов, Д. К. Теория электрических цепей : учебное пособие / Д. К. Морозов. — М. : Инфра-М, 2019. — 312 с.
18. Егоров, П. С. Методика профессионального обучения : учебное пособие / П. С. Егоров. — М. : Академия, 2021. — 208 с.
19. Зимняя, И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов / И. А. Зимняя. — М. : Юрайт, 2020. — 448 с.
20. Кларин, М. В. Инновационные модели обучения : учебное пособие / М. В. Кларин. — М. : Юрайт, 2019. — 320 с.
21. Поляков, Ю. Н. Электрические измерения и приборы : учебное пособие / Ю. Н. Поляков. — М. : Академия, 2020. — 240 с.
22. Сафонов, В. Г. Основы автомобильной электроники : учебное пособие / В. Г. Сафонов. — М. : Инфра-М, 2021. — 296 с.

23. Шадриков, В. Д. Психология деятельности и способности человека : учебное пособие / В. Д. Шадриков. — М. : Юрайт, 2020. — 352 с.
24. Новиков, А. М. Методология образования : учебное пособие / А. М. Новиков. — М. : Эгвес, 2019. — 256 с.
25. Абрамов, Н. И. Электрические машины и аппараты : учебник / Н. И. Абрамов. — М. : Академия, 2021. — 384 с.
26. Орлов, В. А. Проектная деятельность в профессиональном образовании : учебное пособие / В. А. Орлов. — М. : Юрайт, 2022. — 224 с.
27. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии : учебное пособие / В. П. Беспалько. — М. : Педагогика, 2019. — 192 с.
28. Петров, А. Л. Диагностическое оборудование автомобилей : учебное пособие / А. Л. Петров. — М. : Инфра-М, 2020. — 280 с.
29. Сергеев, И. С. Организация учебного процесса в СПО : учебное пособие / И. С. Сергеев. — М. : Академия, 2021. — 216 с.
30. Федоров, В. А. Компетентностный подход в профессиональном образовании : учебное пособие / В. А. Федоров. — М. : Юрайт, 2020. — 240 с.
31. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии : учебное пособие / С. Л. Рубинштейн. — М. : Питер, 2019. — 720 с.
32. Захаров, М. Н. Электроснабжение автомобилей : учебное пособие / М. Н. Захаров. — М. : Академия, 2020. — 264 с.
33. Белкин, А. С. Педагогическая диагностика : учебное пособие / А. С. Белкин. — М. : Юрайт, 2021. — 192 с.
34. Громов, В. В. Электронные системы безопасности автомобилей : учебное пособие / В. В. Громов. — М. : Инфра-М, 2022. — 288 с.
35. Макаренко, А. С. Методика организации воспитательного процесса : учебное пособие / А. С. Макаренко. — М. : Академия, 2019. — 304 с.
36. Кондратьев, В. П. Лабораторный практикум по электротехнике : учебное пособие / В. П. Кондратьев. — М. : Юрайт, 2021. — 256 с.

37. Слостенин, В. А. Педагогика профессионального образования : учебное пособие / В. А. Слостенин. — М. : Академия, 2020. — 368 с.
38. Ершов, Ю. А. Электронные компоненты автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Ершов. — М. : Инфра-М, 2019. — 240 с.
39. Кравченко, А. И. Основы инженерной педагогики : учебное пособие / А. И. Кравченко. — М. : Юрайт, 2021. — 216 с.
40. Фомин, С. П. Электрические схемы автомобилей : учебное пособие / С. П. Фомин. — М. : Академия, 2022. — 280 с.
41. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения : учебное пособие / В. В. Давыдов. — М. : Интеллект-Центр, 2019. — 240 с.
42. Романенко, Н. В. Практикумы в системе СПО : методические рекомендации / Н. В. Романенко. — М. : Академия, 2020. — 128 с.
43. Харламов, И. Ф. Педагогика : учебное пособие / И. Ф. Харламов. — М. : Юрайт, 2021. — 352 с.
44. Михайлов, К. Л. Электронные блоки управления автомобилей : учебное пособие / К. Л. Михайлов. — М. : Инфра-М, 2020. — 312 с.
45. Федосеев, В. А. Контроль и оценка результатов обучения : учебное пособие / В. А. Федосеев. — М. : Академия, 2019. — 192 с.
46. Савельев, А. А. Цифровые технологии в профессиональном образовании : учебное пособие / А. А. Савельев. — М. : Юрайт, 2022. — 240 с.
47. Котов, Д. И. Основы диагностики автомобильных систем : учебное пособие / Д. И. Котов. — М. : Инфра-М, 2021. — 268 с.
48. Андреев, В. И. Педагогика высшей школы : учебное пособие / В. И. Андреев. — М. : Юрайт, 2020. — 384 с.
49. Соколов, Н. Н. Электротехнические измерения в автомобиле : учебное пособие / Н. Н. Соколов. — М. : Академия, 2019. — 224 с.
50. Яковлева, Е. В. Методика разработки практикумов для технических дисциплин : учебно-методическое пособие / Е. В. Яковлева. — М. : Юрайт, 2021. — 160 с.

## Приложения

### Приложение 1

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 1

Тема работы: «Измерение электрических характеристик цепей постоянного тока в автомобиле».

##### 1. Цель работы

Изучить методы измерения основных электрических параметров цепей постоянного тока автомобиля (напряжения, тока, сопротивления), освоить практические навыки работы с измерительными приборами и диагностикой элементов бортовой электрической сети.

##### 2. Задачи работы

- Ознакомиться со схемой электрической цепи постоянного тока автомобиля.
- Изучить назначение и принцип работы мультиметра.
- Научиться правильно подключать приборы для измерения:
  - напряжения;
  - силы тока;
  - сопротивления.
- Определить фактические значения параметров и сравнить их с номинальными.
- Сделать вывод о техническом состоянии элементов цепи.

##### 3. Оборудование и материалы

- Учебный стенд «Электрооборудование автомобиля» или реальный автомобиль.
- Аккумуляторная батарея 12 В.
- Мультиметр цифровой (режимы: V, A,  $\Omega$ ).
- Соединительные провода, щупы.
- Лампа накаливания 12 В (нагрузка).
- Выключатель.

#### 4. Теоретические сведения

В бортовой сети автомобиля используется постоянный ток напряжением 12 В (в грузовых автомобилях — 24 В).

Основные измеряемые параметры:

- Напряжение (U) — измеряется параллельно участку цепи.
- Сила тока (I) — измеряется последовательно с нагрузкой.
- Сопротивление (R) — измеряется при отключённом источнике питания.

Основные формулы:

Закон Ома:

$$U = I \cdot R$$

Сила тока:

$$I = U / R$$

Сопротивление:

$$R = U / I$$

Измерение проводится при отключённом аккумуляторе.

#### 7. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с электрической схемой цепи.
2. Подключить аккумуляторную батарею к цепи.
3. Установить мультиметр в режим измерения напряжения и измерить напряжение на лампе.
4. Переключить мультиметр в режим измерения тока и измерить ток в цепи.
5. Отключить питание, установить режим измерения сопротивления и измерить сопротивление лампы.
6. Записать результаты измерений в таблицу.
7. Рассчитать недостающие параметры по формулам.
8. Сделать вывод о состоянии цепи.

## 8. Таблица результатов измерений (пример)

Напряжение U, В	Ток I, А	Сопротивление R, Ом
12,3	1,8	6,8

## 9. Пример расчёта

Дано:  $U = 12 \text{ В}$   $I = 2 \text{ А}$

Найти сопротивление:

$$R = U / I = 12 / 2 = 6 \text{ Ом}$$

## 10. Техника безопасности

- Работы выполнять только при исправных приборах.
- Не допускать короткого замыкания выводов аккумулятора.
- Перед измерением сопротивления обязательно отключать питание.
- Работать сухими руками, избегать повреждения изоляции проводов.

## 11. Контрольные вопросы

1. Что такое постоянный ток?
2. Какое напряжение используется в бортовой сети автомобиля?
3. Как подключается вольтметр?
4. Как подключается амперметр?
5. В каких случаях измеряют сопротивление?

## 12. Вывод

В ходе лабораторной работы были освоены методы измерения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока автомобиля. Полученные результаты позволяют оценить техническое состояние элементов бортовой электрической сети и выявить возможные неисправности.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Тема: «Исследование работы аккумуляторной батареи и генератора автомобиля.»

Целью лабораторной работы является изучение принципов функционирования аккумуляторной батареи и генератора автомобиля, освоение методов измерения их электрических параметров и получение практических навыков оценки технического состояния системы электроснабжения автомобиля.

## 2. Задачи работы

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо:

- изучить назначение и устройство аккумуляторной батареи и генератора;
- освоить методы контроля напряжения и тока зарядки;
- определить режимы работы системы электроснабжения при различных частотах вращения коленчатого вала;
- оценить степень заряженности аккумуляторной батареи;
- выполнить анализ полученных экспериментальных данных.

## 3 Оборудование, приборы и материалы

В работе используются следующие технические средства и измерительные приборы:

- Учебный автомобиль (например, ВАЗ-2110 / Hyundai Accent) или лабораторный стенд электрооборудования.
- Аккумуляторная батарея 12 В (например, АКБ «Tyumen Battery 60 А·ч»).
- Автомобильный генератор с встроенным регулятором напряжения (например, генератор 37.3701).
- Цифровой мультиметр DT-830В или UNI-T UT33A.
- Автомобильный тахометр ТХ-193 (или штатный тахометр автомобиля).
- Нагрузочная вилка НВ-01 (при наличии).

- Соединительные провода с зажимами типа «крокодил».
- Потребители электроэнергии: фары, вентилятор отопителя, обогрев стекла.

#### 4. Теоретические сведения

Аккумуляторная батарея предназначена для накопления электрической энергии и питания бортовой сети автомобиля при неработающем двигателе, а также для обеспечения пуска двигателя стартером.

Нормативные значения напряжения аккумуляторной батареи:

- полностью заряженная батарея: 12,6–12,8 В;
- допустимое минимальное напряжение: не ниже 11,8 В.
- Генератор предназначен для питания потребителей электроэнергии и подзарядки аккумуляторной батареи при работающем двигателе.
- Нормальное напряжение зарядки:
  - 13,8–14,5 В при частоте вращения двигателя 2000–3000 об/мин.

#### 5 Схемы и методы измерений

##### 6. Порядок выполнения работы

6.1 Произвести внешний осмотр аккумуляторной батареи и генератора, проверить состояние клемм и проводов.

6.2 Установить мультиметр в режим измерения постоянного напряжения и измерить напряжение на выводах аккумулятора при неработающем двигателе.

6.3 Запустить двигатель и измерить напряжение на холостом ходу.

6.4 Установить частоту вращения 2000–3000 об/мин и повторить измерение напряжения.

6.5 Включить основные потребители электроэнергии и зафиксировать изменение напряжения.

6.6 При наличии амперметра измерить ток зарядки аккумуляторной батареи.

6.7 Занести результаты измерений в отчетную таблицу.

## 7 Результаты измерений

Таблица 1 – Результаты контроля работы аккумулятора и генератора

№ п/п	Режим работы двигателя	Напряжение, В	Ток, А	Примечание
1	Двигатель выключен	—	—	—
2	Холостой ход	—	—	—
3	2000–3000 об/мин	—	—	—
4	Под нагрузкой	—	—	—

## 8 Пример обработки результатов

При значениях:

—  $U_1 = 12,5$  В – аккумулятор заряжен;

—  $U_2 = 14,2$  В – генератор обеспечивает нормальный режим зарядки.

При напряжении ниже 13,5 В делается вывод о недостаточной эффективности работы генератора или регулятора напряжения.

## 9. Требования техники безопасности

— Не допускать короткого замыкания выводов аккумуляторной батареи.

— Работать только исправными измерительными приборами.

— Не касаться вращающихся частей двигателя при работающем моторе.

— Использовать защитные средства при необходимости.

## 10 Контрольные вопросы

1. Каково назначение аккумуляторной батареи в автомобиле?

2. Какое напряжение считается нормальным при зарядке аккумулятора?

3. Какие признаки указывают на неисправность генератора?

4. Как влияет нагрузка на напряжение зарядки?

5. В чём назначение регулятора напряжения?

#### 11 Заключение

В результате выполнения лабораторной работы изучены принципы функционирования аккумуляторной батареи и генератора, освоены методы контроля параметров зарядки и выполнена оценка технического состояния системы электроснабжения автомобиля.

#### Технологическая карта лабораторной работы № 3.

##### «Диагностика цепей зажигания автомобиля»

#### 1. Цель работы

Изучить устройство и принцип работы цепей зажигания автомобиля, а также освоить методы диагностики их основных элементов с использованием контрольно-измерительных приборов.

#### 2. Задачи работы

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо:

2.1. Изучить состав и назначение элементов системы зажигания.

2.2. Освоить методы проверки напряжения питания цепей зажигания.

2.3. Научиться измерять сопротивление первичной и вторичной обмоток катушки зажигания.

2.4. Выполнить диагностику свечей зажигания и высоковольтных проводов.

2.5. Проанализировать полученные результаты и сделать вывод о техническом состоянии цепей зажигания.

#### 3. Объект и предмет исследования

Объект исследования — система зажигания автомобиля.

Предмет исследования — электрические параметры цепей зажигания и методы их диагностики.

#### 4. Оборудование и измерительные приборы

Для выполнения лабораторной работы используются:

- аккумуляторная батарея 12 В;
- катушка зажигания (контактная или электронная);
- свечи зажигания;
- высоковольтные провода;
- электронный мультиметр DT-830В (или аналог);
- диагностический стенд системы зажигания;
- соединительные провода.

#### 5. Схемы и методы измерений

##### 5.1 Диагностика напряжения питания катушки зажигания

Измерение напряжения проводится на клеммах первичной обмотки катушки зажигания при включенном зажигании. Напряжение должно соответствовать напряжению аккумуляторной батареи (11,8–12,6 В).

*Рисунок 1 – Схема измерения напряжения питания катушки зажигания*

##### 5.2 Измерение сопротивления первичной обмотки катушки зажигания

Измерение выполняется мультиметром в режиме омметра между выводами первичной обмотки. Нормальное значение сопротивления составляет 0,3–3,0 Ом (в зависимости от типа катушки).

*Рисунок 2 – Схема измерения сопротивления первичной обмотки катушки зажигания*

##### 5.3 Измерение сопротивления вторичной обмотки катушки зажигания

Измерение производится между высоковольтным выводом катушки и клеммой первичной обмотки. Нормальное сопротивление вторичной обмотки составляет 5–15 кОм.

*Рисунок 3 – Схема измерения сопротивления вторичной обмотки катушки зажигания.*

#### 5.4 Диагностика свечей зажигания

Свечи зажигания проверяются визуально и с помощью омметра. Оценивается состояние изолятора, электродов и величина зазора, который должен составлять 0,7–1,1 мм.

#### 6. Порядок выполнения работы

- 6.1. Подготовить рабочее место и проверить исправность приборов.
- 6.2. Изучить схему системы зажигания.
- 6.3. Измерить напряжение питания катушки зажигания.
- 6.4. Определить сопротивление первичной и вторичной обмоток катушки.
- 6.5. Выполнить диагностику свечей зажигания.
- 6.6. Записать результаты измерений в таблицу.
- 6.7. Сделать вывод о техническом состоянии системы зажигания.

#### 7. Вывод

В ходе лабораторной работы были освоены методы диагностики цепей зажигания автомобиля. Полученные навыки позволяют выявлять неисправности элементов системы зажигания и оценивать их техническое состояние по электрическим параметрам.

#### Технологическая карта лабораторной работы № 4.

«Изучение работы реле и предохранителей в системе автомобиля».

##### 1. Цель работы

Изучить назначение, устройство и принцип работы реле и предохранителей автомобиля, а также освоить методы их проверки и диагностики с применением контрольно-измерительных приборов.

##### 2. Задачи работы

В процессе выполнения лабораторной работы необходимо:

- 2.1. Изучить классификацию и назначение реле и предохранителей в электрической системе автомобиля.
- 2.2. Ознакомиться с конструкцией электромагнитного реле.
- 2.3. Освоить методы проверки целостности и номинала предохранителей.

2.4. Научиться диагностировать реле путем измерения сопротивления обмотки и проверки срабатывания.

2.5. Проанализировать полученные результаты и сделать вывод о техническом состоянии элементов защиты и коммутации.

### 3. Объект и предмет исследования

Объект исследования — электрическая система автомобиля.

Предмет исследования — реле и предохранители как элементы защиты и управления электрическими цепями.

### 4. Оборудование и измерительные приборы

Для выполнения лабораторной работы используются:

- аккумуляторная батарея 12 В;
- автомобильное электромагнитное реле (4- или 5-контактное);
- набор автомобильных предохранителей (плавкие, ножевые);
- электронный мультиметр DT-830В (или аналог);
- монтажный блок предохранителей;
- соединительные провода;
- контрольная лампа 12 В.

### 5. Схемы и методы измерений

#### 5.1 Проверка целостности предохранителя

Проверка выполняется мультиметром в режиме прозвонки или измерения сопротивления. Исправный предохранитель имеет сопротивление, близкое к нулю.

*Рисунок 1 – Схема проверки целостности предохранителя*

#### 5.2 Измерение сопротивления обмотки реле

Измерение проводится между выводами обмотки реле (85–86). Номинальное сопротивление составляет 60–150 Ом в зависимости от типа реле.

*Рисунок 2 – Схема измерения сопротивления обмотки реле*

### 5.3 Проверка срабатывания и контактов реле

На обмотку реле подается напряжение 12 В от аккумуляторной батареи. Срабатывание реле контролируется по щелчку и замыканию силовых контактов (30–87), что подтверждается мультиметром или контрольной лампой.

*Рисунок 3 – Схема проверки срабатывания и контактов реле*

## 6. Порядок выполнения работы

- 6.1. Подготовить рабочее место и проверить исправность измерительных приборов.
- 6.2. Ознакомиться со схемой электрической системы автомобиля.
- 6.3. Выполнить визуальный осмотр предохранителей.
- 6.4. Проверить целостность предохранителей с помощью мультиметра.
- 6.5. Измерить сопротивление обмотки реле.
- 6.6. Проверить работоспособность реле при подаче напряжения.
- 6.7. Зафиксировать результаты измерений и сделать выводы.

## 7. Вывод

В ходе лабораторной работы были изучены принципы работы реле и предохранителей автомобиля. Освоенные методы диагностики позволяют выявлять неисправности элементов защиты и коммутации электрических цепей, что повышает надежность и безопасность эксплуатации автомобиля.

## Лабораторная работа № 5

«Исследование принципов работы датчиков температуры, давления и уровня жидкости».

### 1. Цель работы

Изучить назначение, устройство и принцип работы автомобильных датчиков температуры, давления и уровня жидкости, а также освоить методы их диагностики с использованием контрольно-измерительных приборов.

## 2. Задачи работы

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо:

- 2.1. Изучить классификацию и назначение датчиков температуры, давления и уровня жидкости.
- 2.2. Ознакомиться с принципами преобразования физических величин в электрический сигнал.
- 2.3. Освоить методы измерения электрических параметров датчиков.
- 2.4. Выполнить проверку работоспособности датчиков при различных условиях.
- 2.5. Проанализировать результаты измерений и сделать выводы о техническом состоянии датчиков.

## 3. Объект и предмет исследования

Объект исследования — электронные системы контроля и управления автомобиля.

Предмет исследования — датчики температуры, давления и уровня жидкости и их электрические характеристики.

## 4. Оборудование и измерительные приборы

В работе используются:

- аккумуляторная батарея 12 В;
- датчик температуры охлаждающей жидкости (термистор);
- датчик давления (масла или воздуха);
- датчик уровня жидкости (поплавковый или резистивный);
- электронный мультиметр DT-830В (или аналог);
- источник нагрева (теплая вода);
- соединительные провода;
- емкость с жидкостью.

## 5. Схемы и методы измерений

### 5.1 Исследование датчика температуры

Датчик температуры представляет собой термистор, сопротивление которого изменяется в зависимости от температуры. Измерение производится мультиметром в режиме омметра при разных температурах среды.

*Рисунок 1 – Схема измерения сопротивления датчика температуры*

Пример: При температуре 20 °С сопротивление составляет 2,5 кОм, при 80 °С — около 300 Ом.

## 5.2 Исследование датчика давления

Датчик давления преобразует механическое давление в изменение электрического сигнала (напряжения или сопротивления). Измерение проводится при подаче питания и контроле выходного сигнала мультиметром.

*Рисунок 2 – Схема проверки датчика давления*

Пример: При отсутствии давления выходное напряжение — 0,5 В, при номинальном давлении — 4,5 В.

## 5.3 Исследование датчика уровня жидкости

Датчик уровня жидкости изменяет сопротивление в зависимости от положения поплавка. Измерения выполняются при разных уровнях жидкости в емкости.

*Рисунок 3 – Схема измерения сопротивления датчика уровня жидкости*

Пример: Минимальный уровень — 180 Ом, максимальный уровень — 20 Ом.

## 6. Порядок выполнения работы

- 6.1. Подготовить рабочее место и измерительные приборы.
- 6.2. Изучить конструкцию и назначение каждого датчика.

- 6.3. Подключить датчик температуры и выполнить измерения сопротивления.
- 6.4. Проверить датчик давления при подаче питания.
- 6.5. Исследовать работу датчика уровня жидкости.
- 6.6. Занести результаты измерений в таблицу.
- 6.7. Сделать выводы о работоспособности датчиков.

## 7. Вывод

В ходе лабораторной работы были изучены принципы работы датчиков температуры, давления и уровня жидкости. Освоенные методы диагностики позволяют оценивать исправность датчиков и выявлять неисправности электронных систем автомобиля.

Таблица 1 – Результаты диагностики датчиков температуры, давления и уровня жидкости

№ п/п	Наименование датчика	Условия измерения	Измеряемый параметр	Результат измерения	Нормативное значение	Заключение
1.	Датчик температуры	$t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	Сопротивление, Ом	2500	2000–3000	Исправен
2.	Датчик температуры	$t = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$	Сопротивление, Ом	300	200–400	Исправен
3.	Датчик давления	Без давления	Напряжение, В	0,52	0,4–0,7	Исправен
4.	Датчик давления	Номинальное давление	Напряжение, В	4,48	4,0–4,8	Исправен
5.	Датчик уровня жидкости	Минимальный уровень	Сопротивление, Ом	180	150–200	Исправен

6.	Датчик уровня жидкости	Максимальн ый уровень	Сопротивлен ие, Ом	22	15–30	Исправен
----	------------------------------	--------------------------	-----------------------	----	-------	----------

## Лабораторная работа № 6.

«Анализ работы электронных блоков управления (ЭБУ) автомобиля с помощью диагностических приборов».

### 1. Цель работы

Изучить назначение и принципы работы электронного блока управления автомобиля, а также освоить методы диагностики ЭБУ с применением диагностических приборов и программных средств.

### 2. Задачи работы

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо:

- 2.1. Изучить функции и структуру электронного блока управления автомобиля.
- 2.2. Ознакомиться с диагностическим разъёмом и протоколами обмена данными.
- 2.3. Освоить подключение диагностического сканера к ЭБУ.
- 2.4. Считать и проанализировать диагностические коды неисправностей (DTC).
- 2.5. Исследовать параметры работы двигателя в реальном времени.
- 2.6. Сделать вывод о техническом состоянии электронных систем автомобиля.

### 3. Объект и предмет исследования

Объект исследования — электронные системы управления автомобиля.

Предмет исследования — электронный блок управления (ЭБУ) и диагностические параметры его работы.

### 4. Оборудование и измерительные приборы

В лабораторной работе используются:

- автомобиль с электронной системой управления двигателем;
- электронный блок управления (ЭБУ);
- диагностический сканер OBD-II (ELM327, Launch, Bosch или аналог);
- персональный компьютер / смартфон с диагностическим ПО;
- мультиметр DT-830B (при необходимости);
- соединительные кабели.

## 5. Схемы и методы диагностики

### 5.1 Подключение диагностического сканера к ЭБУ

Подключение диагностического сканера осуществляется через стандартный диагностический разъём OBD-II. После установления связи выполняется считывание информации из ЭБУ.

*Рисунок 1 – Схема подключения диагностического сканера к ЭБУ автомобиля*

### 5.2 Считывание кодов неисправностей ЭБУ

С помощью диагностического прибора производится чтение кодов неисправностей (DTC), которые указывают на возможные неисправности датчиков и исполнительных механизмов.

*Рисунок 2 – Пример считывания кодов неисправностей ЭБУ*

Пример:

Код P0115 — неисправность цепи датчика температуры охлаждающей жидкости.

### 5.3 Анализ текущих параметров работы двигателя

В режиме реального времени анализируются параметры, передаваемые ЭБУ: обороты двигателя, температура, напряжение бортовой сети, положение дроссельной заслонки и др.

*Рисунок 3 – Экран диагностики параметров работы двигателя в реальном времени*

#### 6. Порядок выполнения работы

- 6.1. Подготовить диагностическое оборудование.
- 6.2. Найти диагностический разъём OBD-II автомобиля.
- 6.3. Подключить диагностический сканер к ЭБУ.
- 6.4. Установить связь с электронным блоком управления.
- 6.5. Считать и записать коды неисправностей.
- 6.6. Проанализировать текущие параметры работы двигателя.
- 6.7. Сформулировать вывод о техническом состоянии ЭБУ.

#### 7. Вывод

В ходе лабораторной работы были изучены принципы функционирования электронного блока управления автомобиля. Освоены методы диагностики ЭБУ с использованием диагностических приборов, что позволяет своевременно выявлять неисправности электронных систем и повышать надежность эксплуатации автомобиля.

#### Таблица результатов диагностики ЭБУ

Таблица 1 – Результаты анализа работы электронного блока управления

№ п/п	Диагностируемый параметр	Единица измерения	Значение	Норматив	Заключение
1	Частота вращения двигателя	об/мин	820	700–900	Норма
2	Температура ОЖ	°С	88	80–95	Норма
3	Напряжение бортовой сети	В	13,9	13,5–14,5	Норма
4	Положение дроссельной заслонки	%	3	0–5	Норма

5	Коды неисправностей	–	Отсутствуют	–	Исправен
---	------------------------	---	-------------	---	----------

## Лабораторная работа № 7.

«Измерение и регулировка параметров освещения и сигнализации автомобиля».

### 1. Цель работы

Изучить принципы работы систем освещения и световой сигнализации автомобиля, а также освоить методы измерения и регулировки их электрических и светотехнических параметров.

### 2. Задачи работы

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо:

- 2.1. Изучить назначение и классификацию приборов освещения и сигнализации автомобиля.
- 2.2. Ознакомиться с требованиями к параметрам освещения и световой сигнализации.
- 2.3. Освоить методы измерения напряжения и тока в цепях освещения.
- 2.4. Выполнить проверку и регулировку фар ближнего света.
- 2.5. Проанализировать полученные результаты и сделать вывод о техническом состоянии системы.

### 3. Объект и предмет исследования

Объект исследования — система освещения и световой сигнализации автомобиля.

Предмет исследования — электрические и светотехнические параметры приборов освещения и сигнализации.

### 4. Оборудование и измерительные приборы

В лабораторной работе используются:

- автомобиль с системой освещения и сигнализации;
- аккумуляторная батарея 12 В;

- фары ближнего и дальнего света;
- лампы освещения и сигнализации;
- электронный мультиметр DT-830B (или аналог);
- стенд (или экран) для регулировки фар;
- рулетка, уровень;
- соединительные провода.

## 5. Схемы и методы измерений

### 5.1 Измерение напряжения в цепи освещения

Измерение напряжения проводится на выводах лампы при включённом освещении. Напряжение должно соответствовать напряжению бортовой сети автомобиля.

*Рисунок 1 – Схема измерения напряжения в цепи автомобильной лампы освещения*

Пример: Измеренное напряжение — 12,6 В, что соответствует норме.

### 5.2 Измерение тока потребления лампы

Измерение выполняется мультиметром в режиме амперметра, включённого последовательно в цепь лампы.

*Рисунок 2 – Схема измерения тока потребления лампы освещения*

Пример: Ток потребления лампы ближнего света — 4,5 А.

### 5.3 Регулировка направления светового пучка фар

Регулировка фар осуществляется на горизонтальной площадке с использованием экрана и регулировочных винтов фар в соответствии с нормативными требованиями.

*Рисунок 3 – Схема регулировки фар ближнего света автомобиля*

## 6. Порядок выполнения работы

- 6.1.Подготовить автомобиль и измерительные приборы.
- 6.2.Проверить исправность ламп освещения и сигнализации.
- 6.3.Измерить напряжение в цепях освещения.
- 6.4.Измерить ток потребления ламп.
- 6.5.Выполнить регулировку фар ближнего света.
- 6.6.Зафиксировать результаты измерений.
- 6.7. Сделать вывод о техническом состоянии системы освещения.

## 7. Вывод

В ходе лабораторной работы были изучены методы измерения и регулировки параметров освещения и сигнализации автомобиля. Освоенные навыки позволяют обеспечить соответствие системы освещения нормативным требованиям и повысить безопасность дорожного движения.

Таблица 1 – Результаты измерения параметров освещения и сигнализации.

№ п/п	Элемент системы	Измеряемый параметр	Единица	Значение	Норма	Заключение
	Лампа ближнего света	Напряжение	В	12,6	12–14	Норма
	Лампа ближнего света	Ток	А	4,5	4–5	Норма
	Лампа дальнего света	Напряжение	В	12,5	12–14	Норма
	Лампа указателя поворота	Ток	А	1,9	1,5–2,2	Норма
	Фары ближнего света	Направление светового пучка	–	Отрегулирован о	По ГОСТ	Соответствует

## Лабораторная работа № 8.

«Изучение работы систем управления двигателем и трансмиссией на примере электронных схем».

### 1. Цель работы

Изучить принципы функционирования электронных систем управления двигателем и трансмиссией автомобиля, а также освоить анализ их работы на основе электронных схем и сигналов.

### 2. Задачи работы

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо:

- 2.1. Изучить структуру системы управления двигателем.
- 2.2. Ознакомиться с принципами электронного управления трансмиссией.
- 2.3. Рассмотреть взаимодействие электронных блоков управления (ЭБУ двигателя и трансмиссии).
- 2.4. Проанализировать электронные схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов.
- 2.5. Сделать вывод о принципах совместной работы систем управления.

### 3. Объект и предмет исследования

Объект исследования — электронные системы управления двигателем и трансмиссией автомобиля.

Предмет исследования — электронные схемы, сигналы датчиков и управляющие воздействия ЭБУ.

### 4. Оборудование и средства обучения

В лабораторной работе используются:

- электронные схемы системы управления двигателем;
- электронные схемы системы управления трансмиссией;
- электронный блок управления двигателем (ECU);
- электронный блок управления трансмиссией (TCU);
- диагностический сканер OBD-II;
- мультиметр DT-830B (или аналог);

— персональный компьютер с программным обеспечением.

## 5. Схемы и методы исследования

### 5.1 Анализ электронной схемы системы управления двигателем

Изучается схема подключения основных датчиков двигателя (датчик положения коленчатого вала, датчик температуры, датчик массового расхода воздуха) и исполнительных механизмов (форсунки, катушки зажигания).

*Рисунок 1 – Электронная схема системы управления двигателем автомобиля*

Пример: Сигнал датчика положения коленчатого вала используется ЭБУ для расчёта момента впрыска топлива и зажигания.

### 5.2 Анализ электронной схемы системы управления трансмиссией

Рассматривается схема управления автоматической коробкой передач, включающая датчики скорости, положения селектора и электромагнитные клапаны.

*Рисунок 2 – Электронная схема системы управления трансмиссией автомобиля*

Пример: На основе сигналов датчиков скорости ЭБУ трансмиссии управляет переключением передач.

### 5.3 Взаимодействие систем управления двигателем и трансмиссией

Анализируется обмен данными между ЭБУ двигателя и ЭБУ трансмиссии по цифровым шинам (CAN-шина).

*Рисунок 3 – Схема взаимодействия систем управления двигателем и трансмиссией*

## 6. Порядок выполнения работы

6.1. Изучить электронные схемы системы управления двигателем.

6.2. Изучить электронные схемы системы управления трансмиссией.

- 6.3. Определить основные входные и выходные сигналы ЭБУ.
- 6.4. Проанализировать взаимодействие блоков управления.
- 6.5. Зафиксировать результаты анализа.
- 6.6. Сделать выводы о принципах работы систем.

## 7. Вывод

В ходе лабораторной работы были изучены принципы работы электронных систем управления двигателем и трансмиссией автомобиля. Анализ электронных схем позволил понять взаимодействие датчиков, исполнительных механизмов и электронных блоков управления, обеспечивающих эффективную и безопасную работу автомобиля.

Таблица 1 – Основные элементы систем управления двигателем и трансмиссией

№ п/п	Система	Элемент	Тип сигнала	Назначение	Заключение
1.	Управление двигателем	ДПКВ	Импульсный	Определение положения коленчатого вала	Исправен
2.	Управление двигателем	ДТОЖ	Аналоговый	Контроль температуры двигателя	Исправен
3.	Управление трансмиссией	Датчик скорости	Импульсный	Определение скорости автомобиля	Исправен
4.	Управление трансмиссией	Соленоид КПП	Управляющий	Переключение передач	Исправен
5.	Обмен данными	CAN-шина	Цифровой	Связь ЭБУ	Функционирует

## Практическое занятие № 1

Тема: «Техническое обслуживание электрических систем автомобиля: проверка, замена, регулировка»

#### 1. Цель практического занятия

Сформировать у обучающихся практические навыки технического обслуживания электрических систем автомобиля на основе применения теоретических знаний при решении профессионально ориентированных задач.

#### 2. Задачи практического занятия

В ходе выполнения практического занятия необходимо:

- 2.1. Закрепить знания о составе и назначении электрических систем автомобиля.
- 2.2. Освоить методы проверки электрических цепей и элементов электрооборудования.
- 2.3. Научиться выявлять неисправности электрических систем.
- 2.4. Овладеть навыками замены неисправных электрических элементов.
- 2.5. Освоить регулировку параметров электрических систем автомобиля в соответствии с нормативными требованиями.

#### 3. Профессиональная направленность

Практическое занятие ориентировано на формирование профессиональных компетенций, необходимых для выполнения технического обслуживания и ремонта электрооборудования автомобилей в условиях автосервиса и ремонтных мастерских.

#### 4. Оборудование и инструменты

Для выполнения практического занятия используются:

- автомобиль или учебный стенд электрооборудования;
- аккумуляторная батарея 12 В;
- лампы освещения, предохранители, реле;
- электронный мультиметр DT-830В (или аналог);
- контрольная лампа 12 В;

— набор слесарного инструмента;

— соединительные провода.

## 5. Содержание практического занятия

### 5.1 Проверка электрических систем автомобиля

Проверка включает визуальный осмотр, а также измерение напряжения и целостности электрических цепей с помощью мультиметра.

Пример профессионально ориентированного задания: Проверить наличие напряжения на выводах лампы ближнего света при включённом освещении и определить исправность цепи.

*Рисунок 1 – Схема проверки электрической цепи автомобиля*

### 5.2 Замена элементов электрической системы

При обнаружении неисправных элементов (перегоревших ламп, предохранителей, неисправных реле) производится их замена с соблюдением техники безопасности.

Пример профессионально ориентированного задания: Определить неисправный предохранитель в цепи освещения и выполнить его замену на предохранитель с соответствующим номиналом.

*Рисунок 2 – Пример замены предохранителя в электрической системе автомобиля*

### 5.3 Регулировка параметров электрических систем

Регулировка выполняется для обеспечения корректной работы систем освещения и сигнализации автомобиля.

Пример профессионально ориентированного задания: Выполнить регулировку фар ближнего света автомобиля на стенде или экране в соответствии с нормативными требованиями.

*Рисунок 3 – Схема регулировки параметров электрической системы автомобиля*

## 6. Ожидаемые результаты

В результате выполнения практического занятия обучающиеся должны уметь:

- проверять электрические цепи автомобиля;
- выявлять неисправности электрооборудования;
- выполнять замену элементов электрических систем;
- регулировать параметры электрических систем автомобиля.

## 7. Вывод

Практическое занятие направлено на применение теоретических знаний при решении профессионально ориентированных задач и формирование практических навыков технического обслуживания электрических систем автомобиля.

Таблица 1 – Результаты проверки, замены и регулировки электрических систем автомобиля

№ п/п	Элемент системы	Вид работ	Измеряемый параметр	Результат	Норматив	Заключение
1.	Цепь освещения	Проверка	Напряжение, В	12,5	12–14	Исправна
2.	Предохранитель	Замена	Целостность	Обрыв	–	Заменён
3.	Реле	Проверка	Сопротивление, Ом	90	60–150	Исправно
4.	Фары ближнего света	Регулировка	Направление пучка	Отрегулировано	По ГОСТ	Соответствует

## Практическое занятие № 2

Тема: «Комплексная диагностика неисправностей электрооборудования автомобиля».

## 1. Цель практического занятия

Сформировать у обучающихся практические навыки комплексной диагностики неисправностей электрооборудования автомобиля на основе применения теоретических знаний и диагностических приборов.

## 2. Задачи практического занятия

В ходе выполнения практического занятия необходимо:

- 2.1. Закрепить знания об устройстве электрооборудования автомобиля.
- 2.2. Освоить алгоритм комплексной диагностики электрических систем.
- 2.3. Научиться выявлять неисправности электрических цепей и элементов.
- 2.4. Освоить работу с контрольно-измерительными и диагностическими приборами.
- 2.5. Научиться анализировать результаты измерений и делать диагностические выводы.

## 3. Профессиональная направленность

Практическое занятие направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для диагностики неисправностей электрооборудования автомобилей в условиях автосервиса и ремонтных предприятий.

## 4. Оборудование и инструменты

Для выполнения практического занятия используются:

- автомобиль или учебный стенд электрооборудования;
- аккумуляторная батарея 12 В;
- электронный мультиметр DT-830В (или аналог);
- диагностический сканер OBD-II;
- контрольная лампа 12 В;
- набор предохранителей и реле;
- соединительные провода;
- техническая документация и электрические схемы автомобиля.

## 5. Содержание практического занятия

### 5.1 Первичная диагностика электрооборудования

Диагностика начинается с визуального осмотра состояния проводки, разъёмов, предохранителей и элементов электрооборудования.

Пример профессионально ориентированного задания: Выполнить визуальный осмотр монтажного блока предохранителей и определить наличие внешних признаков неисправности.

*Рисунок 1 – Первичная диагностика электрооборудования автомобиля*

### 5.2 Проверка электрических цепей и элементов

Проводится измерение напряжения, сопротивления и целостности цепей с помощью мультиметра и контрольной лампы.

Пример профессионально ориентированного задания: Проверить наличие напряжения в цепи питания стартера и определить исправность цепи.

*Рисунок 2 – Проверка электрической цепи с использованием измерительных приборов*

### 5.3 Использование диагностического сканера

С помощью диагностического сканера производится считывание кодов неисправностей и анализ параметров работы электрооборудования в реальном времени.

Пример профессионально ориентированного задания: Считать коды неисправностей электрооборудования и определить возможную причину отказа системы.

*Рисунок 3 – Диагностика электрооборудования с использованием диагностического сканера*

## 6. Ожидаемые результаты

В результате выполнения практического занятия обучающиеся должны уметь:

- выполнять комплексную диагностику электрооборудования автомобиля;
- пользоваться мультиметром, контрольной лампой и диагностическим сканером;
- выявлять неисправности электрических цепей и электронных систем;
- анализировать диагностические данные и формулировать выводы.

## 7. Вывод

Практическое занятие позволило закрепить теоретические знания и сформировать практические навыки комплексной диагностики неисправностей электрооборудования автомобиля, необходимых для профессиональной деятельности в сфере технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Таблица 1 – Результаты комплексной диагностики электрооборудования автомобиля.

№ п/п	№ Диагностируемый элемент	Метод диагностики	Измеряемый параметр	Результат	Норма	Заключение
1	АКБ	Мультиметр	Напряжение, В	12,4	12–12,6	Исправна
2	Цепь стартера	Контрольная лампа	Наличие питания	Есть	Есть	Исправна
3	Предохранитель	Визуально / прозвонка	Целостность	Обрыв	Целый	Неисправен
4	Датчик температуры	Сканер OBD-II	Код ошибки	P0115	–	Неисправен

5	Электропроводка	Омметр	Сопротивление, Ом	0,3	$\leq 0,5$	Исправна
---	-----------------	--------	-------------------	-----	------------	----------

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Тема: «Сборка и разборка электрических узлов и агрегатов».

Цель занятия: формирование практических умений и навыков сборки и разборки электрических узлов и агрегатов автомобиля на основе применения теоретических знаний при решении профессионально ориентированных задач.

В ходе практического занятия обучающиеся должны:

- закрепить теоретические знания об устройстве электрических узлов автомобиля;
- освоить технологическую последовательность сборки и разборки агрегатов;
- научиться пользоваться слесарно-монтажным и измерительным инструментом;
- выполнять визуальную дефектацию деталей;
- соблюдать требования охраны труда и электробезопасности.

#### 3 Оборудование и материалы

- стартер автомобиля;
- генератор переменного тока;
- комплект слесарно-монтажного инструмента;
- мультиметр;
- учебные плакаты и техническая документация;
- средства индивидуальной защиты.

#### 4 Примеры профессионально ориентированных заданий

Задание 1. Разборка и сборка стартера автомобиля.

Определить назначение основных элементов стартера, выполнить разборку,

провести визуальную оценку состояния деталей и осуществить сборку в обратной последовательности.

Задание 2. Разборка генератора переменного тока. Выполнить разборку генератора, определить состояние подшипников, контактных колец и выпрямительного блока, после чего произвести сборку агрегата.

## 5 Иллюстрации

### 6 Ход выполнения работы

1. Ознакомиться с темой и целью практического занятия.
2. Изучить устройство электрического узла по учебным материалам.
3. Подготовить рабочее место и инструмент.
4. Выполнить внешний осмотр агрегата.
5. Произвести разборку электрического узла в установленной последовательности.
6. Провести дефектацию деталей.
7. Выполнить сборку агрегата в обратной последовательности.
8. Проверить правильность сборки и сделать выводы.

### 7 Результаты практического занятия

Таблица 1 — Результаты выполнения практического занятия №3

№ /п	Выполняемая операция	Приобретённые умения и навыки	Результат
1.	Разборка стартера	Определение конструкции и назначения элементов	Выполнено
2.	Сборка стартера	Соблюдение технологической последовательности	Выполнено
3.	Разборка генератора	Выявление визуальных дефектов	Выполнено
4.	Сборка генератора	Контроль правильности сборки	Выполнено

Вывод: В ходе практического занятия были сформированы практические навыки сборки и разборки электрических узлов и агрегатов автомобиля, необходимые для профессиональной деятельности в области технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

#### Практическая работа №4

Тема: «Проектная работа — модернизация электрической схемы автомобиля».

Тип работы: Практическая (проектная)

##### 1. Цель практической работы

Закрепить знания по электрическим системам автомобиля и сформировать практические навыки проектирования и модернизации электрической схемы с целью повышения надёжности, безопасности и функциональности.

##### 2. Задачи практической работы

- проанализировать базовую электрическую схему автомобиля;
- выявить возможные недостатки и зоны модернизации;
- разработать модернизированную электрическую схему;
- обосновать выбранные технические решения;
- оформить проектную документацию в соответствии с требованиями ГОСТ.

##### 3. Оборудование и материалы

- учебный стенд электрооборудования автомобиля;
- аккумуляторная батарея 12 В (например, Varta Blue Dynamic 60 А·ч);
- генератор переменного тока (Bosch 14 В);
- стартер (Valeo);
- цифровой мультиметр UNI-T UT33;
- монтажные провода, реле, предохранители;

— персональный компьютер с программным обеспечением для схемотехники.

#### 4. Краткие теоретические сведения

Электрическая схема автомобиля представляет собой совокупность источников питания, потребителей и коммутационных элементов. Модернизация схемы может включать установку дополнительных реле, оптимизацию защиты цепей, снижение токовой нагрузки на выключатели и повышение надёжности системы электроснабжения.

#### 5. Порядок выполнения работы

1. Изучить исходную электрическую схему автомобиля.
2. Определить элемент или узел для модернизации (освещение, система пуска, зарядка АКБ и др.).
3. Разработать модернизированную схему с использованием реле и предохранителей.
4. Выполнить схему с условными обозначениями.
5. Подготовить краткую пояснительную записку с обоснованием модернизации.
6. Сделать выводы по результатам работы.

#### 6. Требования к оформлению

- схемы выполнять по ГОСТ 2.701–2008;
- использовать стандартные условные обозначения;
- все элементы должны иметь обозначения и пояснения;
- работа оформляется аккуратно, с соблюдением технической терминологии.

#### 7. Контрольные вопросы

1. Каково назначение реле в электрической схеме автомобиля?
2. Почему необходимо использовать предохранители?
3. Какие преимущества даёт модернизация схемы освещения?

4. Какие требования предъявляются к электрическим схемам по ГОСТ?

8. Иллюстрации к практической работе

9. Техника безопасности

- все работы выполнять при отключённом источнике питания;
- не допускать коротких замыканий;
- использовать исправный измерительный инструмент;
- соблюдать правила электробезопасности.

9. Таблица результатов практической работы.

№ п/п	Модернизируемый узел	Исходное состояние схемы	Предложенная модернизация	Ожидаемый результат
1	Система освещения	Отсутствие реле, нагрузка на выключатель	Установка промежуточного реле и доп. предохранителя	Снижение токовой нагрузки, повышение надёжности
2	Цепь пуска двигателя	Прямое включение стартера	Оптимизация цепи управления втягивающим реле	Улучшение пуска двигателя
3	Система зарядки АКБ	Отсутствие доп. защиты	Установка дополнительного предохранителя	Повышение безопасности
4	Дополнительное оборудование	Не предусмотрен	Ввод отдельной цепи питания	Повышение функциональности

10. Вывод

В ходе практической работы были получены навыки анализа и модернизации электрической схемы автомобиля. Разработанные изменения

позволяют повысить надёжность, безопасность и эффективность работы электрооборудования транспортного средства.

### Практическая работа №5

Тема: «Оценка технического состояния электрических цепей автомобиля».

Тип работы: Практическая

#### 1. Цель практической работы

Сформировать у обучающихся практические навыки оценки технического состояния электрических цепей автомобиля путём измерения и анализа основных электрических параметров.

#### 2. Задачи практической работы

- изучить порядок проверки электрических цепей автомобиля;
- освоить методы оценки технического состояния электрических соединений;
- научиться измерять напряжение, силу тока и сопротивление в цепях постоянного тока;
- выявлять отклонения параметров от нормативных значений;
- формировать навыки анализа полученных результатов.

#### 3. Оборудование и материалы

- учебный стенд электрооборудования автомобиля;
- аккумуляторная батарея 12 В;
- цифровой мультиметр (например, UNI-T UT33);
- соединительные провода и зажимы;
- электрическая схема автомобиля;
- комплект предохранителей.

#### 4. Краткие теоретические сведения

Техническое состояние электрических цепей автомобиля определяется исправностью источников питания, потребителей электроэнергии и соединительных элементов. Оценка состояния цепей

проводится на основе измерения напряжения, силы тока и сопротивления, а также визуального контроля контактных соединений. Отклонение параметров от нормативных значений свидетельствует о наличии неисправностей.

#### 5. Порядок выполнения работы

1. Изучить электрическую схему автомобиля и определить проверяемую цепь.
2. Подготовить мультиметр к работе, выбрать необходимый режим измерений.
3. Выполнить визуальный осмотр электрических соединений.
4. Измерить напряжение в выбранной электрической цепи.
5. Измерить сопротивление контактных соединений и элементов цепи.
6. При необходимости измерить силу тока нагрузки.
7. Сравнить полученные значения с нормативными.
8. Зафиксировать результаты измерений в таблице.
9. Сделать вывод о техническом состоянии электрической цепи.

#### 6. Таблица результатов измерений

№п/п	Проверяемая цепь	Измеряемый параметр	Норма	Фактическое значение	Оценка состояния
1	Цепь освещения	Напряжение, В			
2	Цепь освещения	Сопротивление, Ом			
3	Цепь пуска	Напряжение, В			
4	Цепь пуска	Сопротивление, Ом			

#### 7. Контрольные вопросы

1. Какие параметры характеризуют техническое состояние электрической цепи?

2. Для чего измеряют сопротивление контактных соединений?
3. Какие причины вызывают падение напряжения в цепи?
4. Какие неисправности можно выявить с помощью мультиметра?

#### 8. Техника безопасности

- все измерения выполнять при исправных приборах;
- не допускать коротких замыканий;
- работать при отключённом питании, если это требуется по методике;
- соблюдать правила электробезопасности и охраны труда.

#### 9. Иллюстрации к практической работе

#### 10. Вывод

В ходе практической работы были получены навыки оценки технического состояния электрических цепей автомобиля. Проведённые измерения позволяют выявлять неисправности и оценивать степень работоспособности электрооборудования.

#### Практическая работа №6.

Тема: «Выполнение группового кейса по выявлению и устранению комплексной неисправности в системе автомобиля».

Тип работы: Практическая (групповая)

#### 1. Цель работы

Формирование у обучающихся профессиональных навыков командной диагностики и устранения комплексных неисправностей электрооборудования легкового автомобиля на основе анализа электрических схем и результатов измерений.

#### 2. Задачи работы

- проанализировать исходные признаки неисправности автомобиля;

- определить возможные причины отказа электрооборудования;
- распределить обязанности между участниками группы;
- выполнить комплексную диагностику электрических и электронных систем;
- выявить и устранить неисправность;
- оформить результаты работы в виде таблицы и выводов.

### 3. Объект исследования (конкретный кейс)

Легковой автомобиль с бензиновым двигателем и электронной системой управления.

Исходные признаки неисправности:

- двигатель не запускается;
- при повороте ключа зажигания отсутствует индикация части приборов;
- диагностический сканер фиксирует нестабильную связь с ЭБУ.

### 4. Оборудование и средства измерений

- легковой автомобиль (учебный или демонстрационный);
- диагностический сканер OBD-II;
- цифровой мультиметр;
- комплект слесарного инструмента;
- электрическая схема автомобиля.

### 5. Краткие теоретические сведения

Комплексная неисправность электрооборудования характеризуется одновременным отказом нескольких систем, связанных общими цепями питания или заземления. Диагностика таких неисправностей требует системного подхода, включающего анализ электрической схемы, измерение параметров цепей и проверку состояния контактных соединений.

### 6. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с исходными симптомами неисправности.
2. Проанализировать электрическую схему автомобиля.

3. Сформулировать диагностические гипотезы.
  4. Распределить обязанности между участниками группы.
  5. Выполнить измерение напряжения питания и сопротивления цепей «массы».
  6. Проверить соединения и разъёмы системы управления двигателем.
  7. Устранить выявленную неисправность.
  8. Проверить работоспособность автомобиля после ремонта.
  9. Зафиксировать результаты работы.
7. Результаты выполнения группового кейса

№ п/п	Выявленная неисправность	Причина	Метод диагностики	Принятые меры	Результат
	Отсутствие запуска двигателя	Повышенное сопротивление цепи «массы» ЭБУ	Измерение сопротивления мультиметром	Очистка и затяжка контакта	Запуск восстановлен
	Ошибка связи с ЭБУ	Окисление разъёма	Визуальный осмотр	Очистка контактов	Ошибка устранена

## 7. Иллюстрации

## 9. Техника безопасности

- все работы выполнять при соблюдении правил электробезопасности;
- измерения проводить исправными приборами;
- при работе с электрическими цепями отключать питание при необходимости;
- соблюдать требования охраны труда.

## 10. Вывод

В ходе выполнения группового кейса были сформированы навыки комплексной диагностики и устранения неисправностей электрооборудования легкового автомобиля. Работа в команде позволила эффективно выявить причину отказа и восстановить работоспособность системы автомобиля.