

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

***ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АВТОМАТИКИ***

программы подготовки специалистов среднего звена

для специальности

23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики
(по видам транспорта, за исключением водного)
базовая подготовка
заочное обучение

Советск,
2021 год

СОГЛАСОВАНО
заведующий учебно-методическим отделом
_____ Н.А. Ивашкина

180403.02
31 августа 2021 года

Фонды оценочных средств по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), базовой подготовки, разработаны на основе:

✓ Приказа Министерства образования и науки России от 22.04.2014 года №387 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), базовой подготовки (Зарегистрировано в Минюсте России 31.07.2014 N 33391), укрупненная группа специальностей 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта

Организация-разработчик: государственное бюджетное учреждение Калининградской области профессиональная образовательная организация «Технологический колледж»

Разработчик:

Литвиненко Е.А. преподаватель первой квалификационной категории

Рассмотрены на заседании методической кафедры «Металлообработки, электротехники и строительных дисциплин», протокол № 01 от 30 августа 2021 года _____

Рекомендованы Методическим советом государственного бюджетного учреждения Калининградской области профессиональной образовательной организацией «Технологический колледж». Протокол Методического совета от №01 от 31 августа 2021 года

Согласовано:

ООО «Аркада-СЭП»
генеральный директор

_____ Гриньков Виталий Геннадьевич

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств (далее ФОС) по профессиональному модулю ПМ.04 Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), базовой подготовки

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ППСЗ в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

3.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих **профессиональных компетенций**:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Определять техническое состояние деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования и автоматики.
ПК 4.2.	Анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики.
ПК 4.3.	Прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта.
ПК 4.4.	Применять компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики.

общих компетенций

Код	Показатели оценки результата
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей специальности, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,

	заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

иметь практический опыт:

- определения технического состояния систем, изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

уметь:

-разрабатывать алгоритм поиска неисправностей в системах транспортного электрооборудования;

-выбирать методы диагностирования систем, изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

-пользоваться справочной литературой и Интернетом для получения необходимой технической информации;

-использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности;

-применять компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

-анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики;

-прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта;

знать:

-порядок организации диагностирования и сервисного обслуживания транспортного электрооборудования;

-принцип действия, устройство и конструкцию изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

-условия эксплуатации и технические требования, предъявляемые к изделиям транспортного электрооборудования и автоматики;

-современные методы диагностирования изделий транспортного электрооборудования;

-назначение и основные параметры диагностического оборудования отечественного и зарубежного производства

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «освоен / не освоен».

3.2 Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.04.01 Диагностирование деталей, узлов, изделий и систем транспортного электрооборудования и автоматики	Экзамен	Устный опрос Письменный опрос Тестирование Экспертная оценка выполнения практических заданий
УП.04	Дифференцированный зачет	Текущий контроль на учебной практике
ПП.04	Дифференцирован	Текущий контроль на

	ный зачет	производственной практике
ПМ.04	Экзамен (квалификационн ый)	

3.3 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

3.4. Оценка уровня сформированности общих и профессиональных компетенций

По результатам освоения профессионального модуля осуществляется комплексная проверка уровня сформированности следующих профессиональных и общих компетенций

Контроль и оценка сформированности компетенций

Результаты обучения (ПК, ОК)	Показатели оценки результата
ПК 4.1.	Способность определять техническое состояние деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования и автоматики
ПК 4.2.	Способность анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики
ПК 4.3.	Способность прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта
ПК 4.4	Способность применять компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики
ОК 1	- демонстрация понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии; - демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии
ОК 2	- умение формулировать цель и задачи предстоящей деятельности; - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; - умение планировать предстоящую деятельность; - умение выбирать типовые методы и способы выполнения плана; - умение проводить рефлексию (оценивать и анализировать процесс и результат)
ОК 3	- умение определять проблему в профессионально ориентированных ситуациях; - умение предлагать способы и варианты решения проблемы, оценивать ожидаемый результат; - умение планировать поведение в профессионально ориентированных проблемных ситуациях, вносить коррективы.
ОК 4	- умение самостоятельно работать с информацией: понимать замысел текста; - умение пользоваться словарями, справочной литературой; - умение отделять главную информацию от второстепенной; - умение писать аннотацию и т.д.
ОК 5	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	- умение грамотно ставить и задавать вопросы; - способность координировать свои действия с другими участниками общения; - способность контролировать свое поведение, свои эмоции, настроение; - умение воздействовать на партнера общения и др.
ОК 7	- умение осознанно ставить цели овладения различными видами работ и определять соответствующий конечный продукт; - умение реализовывать поставленные цели в деятельности;

	- умение представить конечный результат деятельности в полном объеме;
ОК 8	- демонстрация стремления к самопознанию, самооценке, саморегуляции и саморазвитию; - умение определять свои потребности в изучении дисциплины и выбирать соответствующие способы его изучения; - владение методикой самостоятельной работы над совершенствованием умений; - умение осуществлять самооценку, самоконтроль через наблюдение за собственной деятельностью - умение осознанно ставить цели овладения различными аспектами профессиональной деятельности, определять соответствующий конечный продукт; - умение реализовывать поставленные цели в деятельности; - понимание роли повышения квалификации для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере;
ОК 9	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; - понимание роли модернизации технологий профессиональной деятельности - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; - умение ориентироваться в информационном поле профессиональных технологий.

3.4. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

Основной целью оценки теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний. Оценка теоретического курса ПМ осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля.

3.5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ МДК.04.01 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ, УЗЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И СИСТЕМ ТРАНСПОРТНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АВТОМАТИКИ

Задание: Уважаемый студент. Вам предлагается 3 вопроса. Отвечая на вопрос, Вы должны дать полный и содержательный ответ.

Проверяемые результаты обучения: У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 33, 34, 35

Критерии оценки ответа на один вопрос:

Один правильный ответ на вопрос – 5 баллов

5 баллов ставится в том случае, если обучающийся:

- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса «Отопление и вентиляция», а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

4 балла ставится, если:

- ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;
- студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

3 балла ставится, если студент:

- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса «Отопление и вентиляция», не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

2 балла ставится, если студент:

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.
- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

1 балл ставится, если студент:

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 2.

Промежуточный контроль в форме экзамена

Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующие способность выполнять заданные функции, в заданных режимах и условиях применения тех. обслуживания, ремонтов, хранения и транспортировки.

Качество функционирования характеризует уровень выполнения объектом части или всех функций в соответствии с заданным алгоритмом. Показатели обеспечиваемого качества функционирования приводятся в технической документации и могут входить в число диагностических параметров, обеспечивающих контроль таких свойств, как, например, быстродействие, точность, помехоустойчивость, пропускная способность и т.п.

Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки. При этом под наработкой понимается как продолжительность работы, измеряемая в единицах времени, так и объем выполненной работы или произведенных действий (километраж пробега, число рабочих циклов, оборотов, запусков и т.п.).

Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния в расчетных условиях использования при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Сохраняемость – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение всего времени хранения и (или) транспортирования, а также при перерывах в использовании.

Ремонтпригодность – свойство объекта, характеризующее его приспособленность к поддержанию и восстановлению работоспособного или исправного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

Контролепригодность – свойство объекта, характеризующее его приспособленность к диагностированию, т.е. контролю технического состояния, определению работоспособности, выявлению причин отказа, определению места и вида дефекта, вызвавшего отказ, прогнозированию изменения состояния и показателей надежности.

Живучесть определяет свойство объекта сохранять состояние работоспособности или правильного функционирования при неблагоприятных воздействиях, не соответствующих расчетным условиям нормальной эксплуатации.

1) *исправное состояние* (исправность) – состояние объекта, при котором он удовлетворяет всем техническим требованиям;

2) *неисправное состояние* (неисправность) – состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному техническому требованию;

3) *работоспособное состояние* – состояние объекта, при котором он удовлетворяет всем техническим требованиям, характеризующим его способность выполнять заданные функции;

4) *неработоспособное состояние* – состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному техническому требованию из числа характеризующих его способность выполнять заданные функции;

5) *предельное состояние* – состояние объекта, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно. Признаки предельного

состояния, характеризуемые значениями установленных диагностических параметров и показателей надежности, приводятся в технической документации на объект;

б) *состояние правильного функционирования* – состояние объекта, при котором он выполняет предписанный алгоритм функционирования при соответствии всех параметров, контролируемых визуально или штатными приборами и устройствами, техническим требованиям.

ГОСТ 27.001-96 «Надежность в технике» (системообразующий стандарт)

ГОСТ 27.002-89 «Термины и определения надежности»

ГОСТ 27.301-96 «Основные положения по расчету надежности»

РД 50.706-91 «Контроль надежности изделия по параметрам технического процесса»

1. Понятие отказа и сбоя. Виды отказов и сбоев простых изделий и АС.

1) *исправное состояние* (исправность) – состояние объекта, при котором он удовлетворяет всем техническим требованиям;

2) *неисправное состояние* (неисправность) – состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному техническому требованию;

3) *работоспособное состояние* – состояние объекта, при котором он удовлетворяет всем техническим требованиям, характеризующим его способность выполнять заданные функции;

4) *неработоспособное состояние* – состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному техническому требованию из числа характеризующих его способность выполнять заданные функции;

5) *предельное состояние* – состояние объекта, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно. Признаки предельного состояния, характеризуемые значениями установленных диагностических параметров и показателей надежности, приводятся в технической документации на объект;

б) *состояние правильного функционирования* – состояние объекта, при котором он выполняет предписанный алгоритм функционирования при соответствии всех параметров, контролируемых визуально или штатными приборами и устройствами, техническим требованиям.

С изменением свойств объекта его состояние может изменяться в пределах одного вида или происходит переход в состояние другого вида. События перехода объекта из исправного в неисправное, но работоспособное состояние называется повреждением. Событие перехода объекта в неработоспособное состояние называется отказом. Обратный переход – восстановлением.

Виды отказов:

1) по характеру возникновения: *внезапный* – отказ, которому не предшествуют наблюдаемые направленные изменения одного или нескольких диагностических признаков, *постепенный* – отказ, которому предшествуют постепенные наблюдаемые изменения одного или нескольких диагностических параметров.

2) по легкости обнаружения: *очевидный (явный)* – отказ, характеризующийся выходом объекта из состояния правильного функционирования, *скрытый (неявный)* – отказ, выявляемый лишь при проведении тех. обслуживания объекта или спец. средствами или методами диагностирования.

3) по характеру устранения: *окончательные (устойчивые)* и *самоустраняющиеся (сбои)*
Сбой – самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременному нарушению работоспособности.

4) по появлению других отказов: *зависимые* – при проявлении одного отказа изменяется вероятность появления второго отказа, *независимые* – вероятность появления одного из отказов не зависит от того, произошли другие отказы или нет.

5) по потере работоспособности: полный – полная потеря работоспособности, частичный.

Критерии отказов – признаки неработоспособного состояния объекта, установленные в нормативно – технической или конструкторской документации:

- 1) прекращения выполнения заданных функций;
- 2) снижение качества функционирования по признаку (параметрический отказ): производительности; мощности; точности;
- 3) искажение информации при приеме, передаче или обработке;
- 4) внешние проявления (перегрев, нехарактерный шум, вибрации)

2. Основные факторы, влияющие на надежность АСУ и ее элементов.

1) Аппаратурные (технические) – такие, которые зависят от состояния аппаратуры и ее элементов.

а) *конструктивно-схемные:*

- выбор структурной и функциональной схемы, способов резервирования и контроля;
- выбор комплектующих элементов и материалов, а также рабочих условий, в которых они должны работать;
- назначение требований к допускам на технич. характеристики элементов;
- защита от внешних и внутренних неблагоприятных воздействий.

б) *производственные* – факторы, возникающие в процессе подготовки производства, изготовления и производственного контроля изделий.

2) Неаппаратурные – факторы, влияющие на надежность тех. комплексов и систем, возникают вне сферы проектирования и производства аппаратуры:

- качество алгоритмов и программного обеспечения;
- квалификация обслуживающего персонала и качество обслуживания аппаратуры;
- условия работы аппаратуры, в том числе температура, влажность, помехи.

3. Последовательность (этапы) расчета надежности АСУ, классификация расчетов надежности.

В общем случае расчеты выполняются поэтапно в соответствии с нижеприведенной процедурой.

1) Разделение объекта (системы) на элементы, для которых известны или могут быть получены экспериментально количественные показатели надежности (отдельные устройства, блоки, узлы, аппараты, первичные элементы и пр.)

2) Формулирование условий работоспособности и понятия отказа для каждого элемента и системы в целом. При этом должны быть установлены основные технические требования к объекту, в том числе совокупности диагностических признаков и допустимые пределы их изменений.

3) Составление логической структурной схемы объекта или логической функции его работоспособности.

4) Определение показателей безотказности всех групп элементов, имеющих основное соединение. При этом расчет показателей производится отдельно для невозстанавливаемых и восстанавливаемых элементов по внезапным и постепенным отказам.

5) Определение показателей восстановления (ремонтпригодности) всех групп элементов с основным соединением, для которых предусмотрено восстановление.

6) Определение показателей надежности групп восстанавливаемых элементов с основным соединением с учетом их показателей безотказности и восстанавливаемости.

7) Определение показателей надежности с учетом структурного резервирования, временной и информационной избыточности.

На стадиях проектирования и конструирования расчеты надежности производятся с использованием логико-вероятностных методов, на стадиях отработки опытных образцов, промышленного изготовления и эксплуатации — с использованием статистических методов.

Классификация расчетов надежности:

- 1) расчет надежности, основанный на использовании последовательно-параллельных структур;
- 2) логико-вероятностный расчет;
- 3) расчет, основанный на составлении графа переходов изделия в различные состояния работоспособности.

Диагностика в автоматизированном производстве

Задание: Уважаемый обучающийся. Вам предлагается 3 вопроса. Отвечая на вопрос, Вы должны дать полный и содержательный ответ.

Проверяемые результаты обучения: У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2, З3, З4, З5

Критерии оценки ответа на один вопрос:

Один правильный ответ на вопрос – 5 баллов

5 баллов ставится в том случае, если студент:

- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса «Отопление и вентиляция», а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

4 балла ставится, если:

- ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;
- студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

3 балла ставится, если студент:

- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса «Отопление и вентиляция», не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

2 балла ставится, если студент:

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.
- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

1 балл ставится, если студент:

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 2.

Вопросы и ответы для промежуточной аттестации Диагностика в автоматизированном производстве:

1. Методы и виды контроля и диагностики. Классификация средств диагноза и контроля.

Технической диагностикой называется наука о распознавании состояния технической системы.

Методы технической диагностики классифицируются.

1) По стадиям эксплуатации:

- на этапах наладки;
- при техническом обслуживании;
- при выполнении плановых ремонтов оборудования.

2) По степени использования технических средств – выполняемые:

- без технических средств;

- с применением простейших средств усиления информационного сигнала;
- с использованием технических средств.

3) По глубине диагностирования технологической системы:

- общие;
- поэлементные.

4) По степени информативности – методы, обеспечивающие получение информации:

- о моменте появления отказа; о месте возникновения дефекта;
- о причине отказа при использовании автоматических средств диагностики.

5) По использованным алгоритмам распознавания:

- *статистические* методы распознавания (метод Байеса, метод последовательного анализа)

– возможность одновременного учета признаков различной физической природы, так как они характеризуются безразмерными величинами – вероятностями их появления при различных состояниях системы;

- *метрические* методы распознавания основаны на количественной оценке близости изображений объектов. В качестве изображения объекта принимается точка в пространстве признаков, мерой близости считается расстояние между точками.

- *логические* методы распознавания основаны на установлении логических связей между признаками и состояниями объектов, поэтому рассматриваются лишь простые (качественные) признаки, для которых возможны лишь два значения (0 и 1).

В зависимости от *вида технического состояния*, получаемого в ходе диагностирования, различают функциональный и тестовый вид диагностирования. При функциональном диагностировании объект непосредственно используется по прямому назначению, на вход подаются “рабочие воздействия”. Диагнозом является заключение о техническом состоянии: объект правильно (неправильно) функционирует в данный момент времени. В случае тестового диагностирования на вход объекта подаются специальные воздействия (тестовые наборы) и по реакции на них ставится диагноз: работоспособен или неработоспособен объект. При этом объект не используется по функциональному назначению.

Средства диагностики могут быть аппаратными, программными и комбинированными.

Конструктивно средства диагностирования могут быть как *внешними* по отношению к объекту диагностирования, так и *встроенными* в объект диагностирования, т.е. представлять единый вычислительный модуль, устройство.

По принципу диагностирования всех технических средств подразделяют на средства: для проверки работы оборудования, для оценки точности параметров изготавливаемых деталей или норм точности оборудования. Эти средства могут быть ручными, полуавтоматическими и автоматическими.

Средства технической диагностики подразделяют на: *пассивные* – служат только для определения неисправностей и оценки показателей, характеризующих текущее состояние оборудования; *активные* – воздействуют на объект диагностирования, вырабатывают и посылают сигнал, который вызывает оцениваемую реакцию оборудования.

2. Показатели контролепригодности и диагностирования.

Контролепригодность – свойство тех. системы обеспечивать достоверную оценку его тех. состояния и раннее обнаружение неисправностей и отказов.

Показатели:

- коэффициент полноты проверки исправности $K_{mn} = \frac{\lambda_k}{\lambda_0}$,

где λ_k, λ_0 – суммарные интенсивности отказов элементов, которые подвергаются контролю и всех элементов соответственно.

Коэффициент полноты проверки можно приближенно рассчитать по формуле $K_{mn} = \frac{n_k}{n_0}$, где n_k – число диагностирующих параметров, n_0 – число параметров технологического состояния, использование которых обеспечивает методическую достоверность проверки.

- коэффициент глубины поиска дефекта (повреждения) $K_{zn} = \frac{F}{N}$,

где F – число составных изделий, с точностью до которых определяется место неисправности, N – число изделий, с точностью до которых требуется определение места неисправности.

- среднее время подготовки изделия к диагностированию $T_{под} = T_{уст} + T_{мдр}$,

где $T_{уст}$ – среднее время, затрачиваемое на установку измерит. устройств в систему диагностики, $T_{мдр}$ – среднее время монтажно-демонтажных работ для подготовки объекта к диагностике.

- вероятность ошибки диагностирования $P_{ij} = P_{0i} \cdot \sum_{l=1}^n (P_{cl} \cdot P_{jil})$

где P_{0i} – вероятность нахождения объекта диагностики в i -м состоянии;

P_{cl} – вероятность нахождения системы диагностики в состоянии l ;

P_{jil} – условная вероятность того, что объект, находящийся в состоянии i был определен как объект в состоянии j и средства диагностики находятся в состоянии l .

Ошибку диагностирования можно определить по опытным данным $\hat{P}_{ij} = P_{0i} \cdot \sum_{l=1}^n \left(P_{cl} \cdot \frac{R_{jil}}{N_{il}} \right)$,

где R_{jil} – число испытаний, при которых система зафиксировала состояние j , N_{il} – общее количество испытаний системы диагностики, когда объект находился в состоянии i .

- достоверность контроля (вероятность правильного диагностирования) – показатель степени объективности СД действительному техническому состоянию объекта $D = 1 - \sum P_{ij}$

- средняя продолжительность диагностирования $T_{\partial} = \sum_{i=1}^n (T_{\partial i} \cdot P_{0i})$,

где $T_{\partial i}$ – оперативная продолжительность диагностики объекта, находящегося в i -м состоянии;

P_{0i} – доопытная вероятность нахождения объекта в i -м состоянии.

- средние оперативные трудозатраты $Q = \sum_{i=1}^n (Q_{\partial i} \cdot P_{0i})$,

где $Q_{\partial i}$ – оперативные трудозатраты на диагностику объекта, находящегося в i -м состоянии;

- средняя стоимость диагностирования $C_{\partial} = \sum_{i=1}^n (C_{\partial i} \cdot P_{0i})$,

где $C_{\partial i}$ – стоимость диагностики i -го состояния.

3. Статистические методы распознавания состояния системы. Метод Байеса.

Распознавание состояния системы – процесс принятия решения, который заключается в отнесении состояния системы к одному из возможных диагнозов (состояний). Основное преимущество статистических методов распознавания состоит в возможности одновременного учета признаков различной физической природы, так как они характеризуются безразмерными величинами – вероятностями их появления при различных состояниях системы.

Сущность статистического метода: на основании известных статистических данных об интенсивности отказов элементов в процессе эксплуатации определяется момент для профилактической замены элемента. На каждый из элементов устанавливается допуск на его определенный или вспомогательный параметр.

Метод Байеса основан на простой формуле Байеса. Если имеется диагноз D_i и простой признак k_j , встречающийся при этом диагнозе, то вероятность совместного появления событий (наличие у объекта состояния D_i и признака k_j): $P(D_i k_j) = P(D_i)P(k_j/D_i) = P(k_j)P(D_i/k_j)$. Из этого равенства вытекает формула Байеса:

$$P(D_i/k_j) = P(D_i) \frac{P(k_j/D_i)}{P(k_j)}$$

$P(D_i)$ – вероятность диагноза D_i , определяемая по статистическим данным (априорная вероятность отказа). Так, если предварительно обследовано N объектов и у N_i объектов имелось состояние D_i , то $P(D_i) = N_i/N$.

$P(k_j/D_i)$ – вероятность появления признака k_j у объектов с состоянием D_i . Если среди N_i объектов, имеющих диагноз D_i , у N_{ij} появился признак k_j , то $P(k_j/D_i) = N_{ij}/N_i$.

$P(k_j)$ – вероятность появления признака k_j во всех объектах независимо от состояния (диагноза) объекта. Пусть у общего числа N объектов признак k_j был обнаружен у N_j объектов, тогда $P(k_j) = N_j/N$.

$P(D_i/k_j)$ – вероятность диагноза D_i после того, как стало известно наличие у рассматриваемого объекта признака k_j (апостериорная вероятность диагноза).

Обобщенная формула Байеса может быть записана так:

$$P(D_i/K^i) = \frac{P(D_i)P(K^i/D_i)}{\sum_{s=1}^n (P(D_s)P(K^i/D_s))}$$

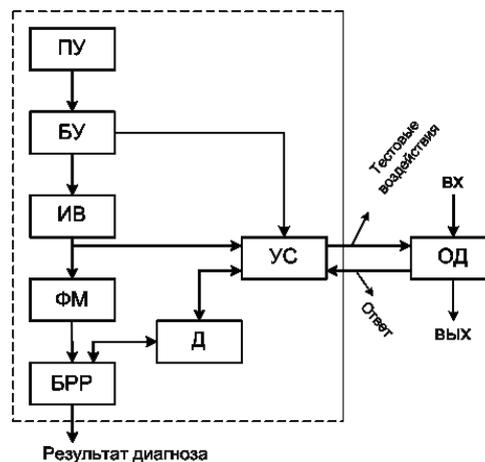
где $\sum_{s=1}^n (P(D_s)P(K^i/D_s)) = P(K^i)$ – вероятность появления комплекса признаков K^i . Комплекс признаков K^i включает признаки $k_1^i, k_2^i, \dots, k_v^i$

$$P(K^i/D_i) = P(k_1^i/D_i)P(k_2^i/D_i)\dots P(k_v^i/D_i)$$

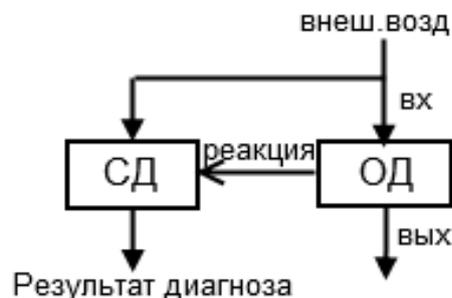
4. Автоматизированные системы тестового и функционального диагноза.

По взаимодействию объекта и средств диагноза между собой различают *тестовое* и *функциональное* диагностирование. Системы тестового диагноза применяют при изготовлении объекта, во время его ремонта и профилактики и при хранении, а также перед применением и после него, когда необходимы проверка исправности объекта или его работоспособности и поиск дефектов. В этом случае на объект диагностирования подаются специально организуемые тестовые воздействия. Системы функционального диагноза применяют при использовании объекта по назначению, когда необходимы проверка правильности функционирования и поиск дефектов, нарушающих последнее. При этом на объект поступают только предусмотренные его алгоритмом функционирования (рабочие) воздействия.

Так, при тестовом диагнозе специальное воздействие (рис) поступает от источника воздействия ИВ средств диагноза на объект диагноза ОД. Ответная реакция через устройства связи УС принимается датчиком Д. Блоком расшифровки результатов БРР сигнал сравнивается с различными известными реакциями состояния ОД, заданными физической или математической моделью ФМ. Блок управления БУ связан с пультом управления ПУ и осуществляет управление программой диагноза.



Функциональная диагностика, которая проводится только на работающем объекте и, как правило, выполняется с точностью до определения одного из двух его состояний: (исправен - неисправен, работоспособен - неработоспособен, функционирует - неправильно функционирует). Однако, в большинстве случаев такая оценка состояния объектов не удовлетворяет их владельцев и тогда применяется функциональная диагностика с использованием трехуровневой оценки состояния (исправен - неисправен, но и работоспособен - не работоспособен).



5. Математическая постановка прямой и обратной задачи диагностики. Составление таблиц функций неисправности и дерева отказов. Алгоритмы технического диагностирования.

При создании систем диагностики решается прямая и обратная задачи.

Прямая задача заключается в определении состояния объекта диагностики (ОД) (постановка диагноза) по заданной элементарной проверке (комплексу признаков).

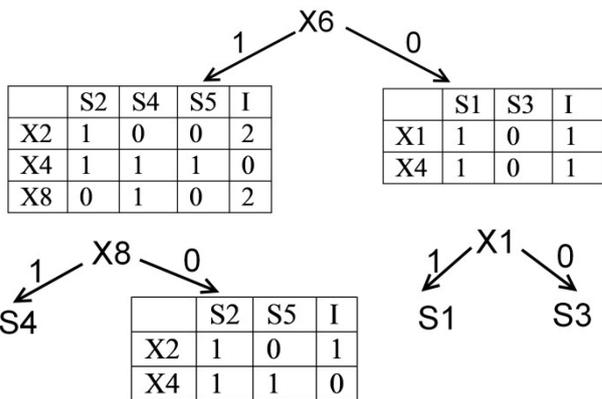
Обратная задача заключается в определении необходимой и достаточной совокупности необходимых проверок (комплекса признаков), которая позволит определить заданное состояние ОД.

Составление таблиц функций неисправности и дерева отказов рассм. на примере: дано 9 состояний (S) и 8 признаков (X). Оценить состояния системы.

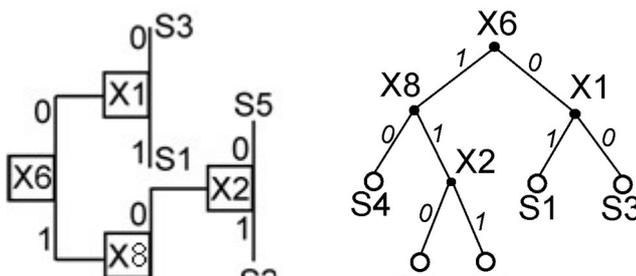
	S1	S2	S3	S4	S5	I
X1	1	0	0	0	0	4
X2	0	1	0	0	0	4
X3	0	1	0	0	0	4
X4	1	1	0	1	1	4
X5	1	1	1	1	1	4
X6	0	1	0	1	1	6
X7	0	1	0	1	1	6
X8	0	0	0	1	0	4

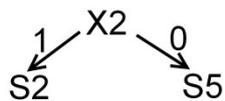
1 – признак реагирует на состояние, 0 – не реагирует

- 1) сокращение числа испытаний (до 5);
- 2) проведение опытов, заполнение таблицы;
- 3) сокращение признаков: которые не реагируют или реагируют на все состояния (X5), дублирующие признаки (X3, X7);
- 4) оценка информативности признака $I = m \cdot n$ (кол-во нулей · кол-во единиц);
- 5) по самому информативному (X6) выполняется разбиение таблицы
- 6) для полученных таблиц проводят пункты 4-5.
- 7) составляется итоговая таблица



	S1	S2	S3	S4	S5
X1	1	(0)	0	(0)	(0)
X2	(0)	1	(0)	(0)	0
X6	0	1	0	1	1
X8	(0)	0	(0)	1	0





Алгоритмы технического диагностирования – совокупность правил порядка проведения диагностики. Задаёт совокупность элементарных проверок, их последовательность, правила реализации и обработки результата. Элементарная проверка определяется рабочим или тестовым воздействием, поступающим или подаваемым на объект, а также составом признаков и параметров, образующих ответ объекта на соответствующее воздействие. Конкретные значения признаков и параметров, получаемых при диагностировании (контроле), являются результатами элементарных проверок или значениями ответов объекта.

Различают безусловные алгоритмы диагностирования (контроля), у которых порядок выполнения элементарных проверок определен заранее, и условные алгоритмы диагностирования (контроля), у которых выбор очередных элементарных проверок определяется результатами предыдущих.

6. Особенности АСУ как объектов контроля и диагностики. Методы повышения надежности АСУ на разных этапах жизненного цикла

АСУ и ее основные составные части относятся к разряду программно-управляемых изделий. В основе работы вычислительного комплекса, аппаратуры повышения достоверности информации, центров коммутации информационной сети, рабочих мест операторов и других элементов АСУ лежит алгоритм и программа работы. Они составляют математическое обеспечение работы, которое является составной частью АСУ, определяющей ее работоспособность.

Повышению надежности изделия содействуют следующие меры, предусматриваемые при разработке программ:

- 1) рациональный выбор алгоритмического языка, позволяющий сократить число операций и команд при выполнении поставленной задачи;
- 2) введение в программу работы контролирующих программ (тестов), дающих возможность обнаружить сбои и отказы в работе и даже произвести автоматическое переключение на резерв;
- 3) определение места возникновения неисправностей (диагностические тесты) с целью ускорения работ по устранению неисправностей;
- 4) обеспечение постоянной готовности резервных устройств к использованию их в качестве основных.

Особенность АСУ в том, что человек органически вписывается в систему и в результате получается не просто техническая система, обслуживаемая человеком, а система *человек-техника*. Повышение эксплуатационной надежности, обусловленной влиянием на нее человека, осуществляется в двух направлениях:

- 1) приспособление техники к психофизиологическим особенностям человека-оператора в процессе ее проектирования (рациональное расположение кнопок, стрелок, индикаторов, выбор степени освещенности, ограничение шума, учет требований к скорости реакции человека и т.д.);
- 2) приспособления человека к техническим требованиям машины (отбор операторов, тренировка и обучение их выполнению операций обслуживания).

На этапе проектирования повышение надежности АСУ достигается путем конструктивно-схемных решений в следующих направлениях:

- 1) применение рациональной структуры системы, в том числе резервирования и встроенного контроля, а также рационального программного обеспечения;

- 2) применение комплектующих элементов, материалов и составных частей системы, удовлетворяющих требованиям надежности системы;
- 3) защита аппаратуры от действия неблагоприятных внутренних и внешних факторов.

На этапе производства:

- 1) улучшение технологий изготовления, автоматизация;
- 2) применение инструментальных методов контроля качества;
- 3) тренировка элементов и систем, выполняется сразу после изготовления. Для этого партия элементов испытывается при увеличенных нагрузках.

Во время эксплуатации:

- 1) оптимальное определение количества запасных изделий и приборов;
- 2) обоснованный выбор объема и промежутков профилактических мероприятий;
- 3) разработка и внедрение способов прогнозирования неисправностей;
- 4) применение инструментальных и автоматизированных методов контроля технического состояния.

7. Определение диагностической ценности и информативности признаков и диагностического обследования. Оптимизация (минимизация) набора контролируемых параметров и количества диагностических обследований, тестов (+примеры).

Количественное определение диагностической ценности признаков и комплекса признаков может быть проведено на основе теории информации. Диагностическая ценность признака определяется информацией, которая вносится признаком в систему состояний.

Если в результате обследования выявлено, что признак k_j имеет для данного объекта значение k_{js} , то это значение называется реализацией признака k_j . Обозначим ее $k_j^{\dot{c}} = k_{js}$.

Диагностический вес реализации признака k_j для диагноза D_i :

$$Z_{D_i}(k_j^{\dot{c}}) = Z_{D_i}(k_{js}) = \log_2 \frac{P(D_i/k_{js})}{P(D_i)}$$

где $P(D_i/k_{js})$ – вероятность диагноза D_i при условии, что признак k_j получил значение k_{js} ;
 $P(D_i)$ – априорная вероятность диагноза.

С точки зрения теории информации величина $Z_{D_i}(k_{js})$ представляет собой информацию о состоянии D_i , которой обладает состояние признака k_{js} .

Диагностическая ценность обследования по признаку k_j для диагноза D_i считается величина информации, вносимая всеми реализациями признака k_j в установление диагноза D_i .

Для m -разрядного признака: $Z_{D_i}(k_j) = \sum_{s=1}^m P(k_{js}/D_i) Z_{D_i}(k_{js})$

Диагностическая ценность обследования учитывает все возможные реализации признака и представляет собой математическое ожидание величины информации, вносимой отдельными реализациями. Так как величина $Z_{D_i}(k_j)$ относится только к одному диагнозу D_i , то она называется частная диагностическая ценность обследования по признаку k_j .

Общая диагностическая ценность обследования по признаку k_j для всей системы диагнозов D , определяется как количество информации, вносимое обследованием в систему диагнозов:

$$Z_D(k_j) = \sum_{i=1}^n P(D_i) Z_{D_i}(k_j) = \sum_{i=1}^n \sum_{s=1}^m P(D_i) P(k_{js}/D_i) \log_2 \frac{P(k_{js}/D_i)}{P(k_{js})}$$

Величина $Z_D(k_j)$ представляет собой ожидаемое (среднее) значение информации, которое может быть внесено обследованием в установление неизвестного заранее диагноза, принадлежащего рассматриваемой системе (совокупности) диагнозов.

Внесенная информация равна разности энтропий системы диагнозов (информативность):

$$Z_D(k_j) = H(D) - H(D/k_j),$$

где $H(D) = -\sum_{i=1}^n P(D_i) \log_2 P(D_i)$ – первоначальная (априорная) энтропия диагнозов;

$H(D/k_j) = \sum_{s=1}^m P(k_{js}) H(D/k_{js})$ – ожидаемое значение энтропии диагнозов после проведения обследования по признаку k_j ;

$H(D/k_{js}) = -\sum_{i=1}^n P(D_i/k_{js}) \log_2 P(D_i/k_{js})$ – энтропия системы диагнозов после реализации k_{js} признака k_j .

Коэффициент оптимальности диагностического обследования по признаку k_j для диагноза D_i : $\lambda_{ij} = Z_{D_i}(k_j) / c_{ij}$, где $Z_{D_i}(k_j)$ – диагностическая ценность обследования по признаку k_j для диагноза D_i , c_{ij} – коэффициент сложности обследования по признаку k_j для диагноза D_i , характеризующий трудоемкость и стоимость обследования, его достоверность, длительность и другие факторы.

Коэффициент оптимальности для всей системы диагнозов:

$$\lambda_j = \sum_{i=1}^n P(D_i) Z_{D_i}(k_j) / \sum_{i=1}^n P(D_i) c_{ij} = Z_D(k_j) / C_j$$

Коэффициент оптимальности будет наибольшим, если необходимая величина диагностической ценности получается при наименьшем числе отдельных обследований. В общем случае оптимальный диагностический процесс должен обеспечить получение наибольшего значения коэффициента оптимальности всего обследования (условие оптимальности диагностического обследования).

4 ТРЕБОВАНИЯ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ ПО УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дифференцированный зачёт по учебной практике выставляется на основании результатов выполнения комплексной практической работы и данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика. Приложение 1, приложение 2.

Дифференцированный зачёт по производственной практике (по профилю специальности) выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объёма, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика. Приложение 3.

Приложение 1.

Аттестационный лист прохождения учебной практики

1. Название практики: _____
2. ФИО обучающегося, № группы, специальность _____
3. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес _____
4. Время проведения практики _____

Виды работ, выполненных обучающимся во время учебной практики	Объём времени на выполнение работ, дата	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и требованиями Колледжа	Оценка да/нет

<p>1. Организация диагностирования систем транспортного электрооборудования</p> <p>2. Организация диагностирования систем электрооборудования</p> <p>3. Методы и средства диагностирования электрооборудования</p>		соответствует	
<p>4. Анализ технического состояния дефектовка деталей и узлов ТЭ</p> <p>5. Компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики.</p> <p>6. Диагностирование информационных систем и датчиков</p> <p>7. Диагностирование электропривода и вспомогательного оборудования</p> <p>8. Диагностирование электронных тахометров и других электронных приборов</p> <p>9. Методы и средства диагностирования электронных систем</p> <p>10. Особенности диагностирования элементов электрооборудования в экстремальных условиях</p>		соответствует	
<p>11. Прогнозирование технического состояния изделий транспортного электрооборудования и автоматики</p> <p>12. Методы и средства диагностирования системы электропитания автотранспортного электрооборудования (АТЭ)</p>		соответствует	
<p>13. Диагностирование, поиск неисправностей и способы их устранения в аккумуляторных батареях</p> <p>14. Диагностирование, поиск неисправностей и способ их устранения в электростартерах</p> <p>15. Организация постов диагностирования на станциях технического обслуживания</p>		соответствует	
<p>16. изучение типов постов диагностики;</p> <p>17. зучение планировки данного поста;</p> <p>18. изучение оборудования поста диагностическими стендами;</p> <p>19. изучение диагностирования автомобиля в целом;</p> <p>20. ознакомление с процессом диагностирования приборов АТЭ (генераторов, стартеров, аккумуляторных батареи, приборов зажигания и т.д.);</p> <p>21. ознакомление с техническим описанием стендов, схем.</p>		соответствует	

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и требованиями Колледжа соответствует

Дата _____

Подпись руководителя учебной практики _____

5 ОЦЕНКА ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

5.1. Общие положения

Целью прохождения производственной практики (по профилю специальности) является сформированность:

- 1) профессиональных и общих компетенций;
- 2) практического опыта и умений, знаний

Оценка по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

5.2. Виды работ производственной практики (по профилю специальности) и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:

Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ОК)
<ol style="list-style-type: none">1. соблюдение правил по технике безопасности труда на предприятии и на рабочих местах;2. выполнение правил проведения работ и инструкций по безопасности труда;3. выполнение работ по техническому обслуживанию и сопутствующему ремонту электрооборудования4. замер параметров технического состояния автомобилей;5. заключение о техническом состоянии;6. ознакомление с оснащением поста (линии) диагностики;7. измерение параметров, изучение приемов замера их и сравнения с нормативными;8. оформление технической документации;9. соблюдение техники безопасности;10. диагностика генераторов, стартеров, аккумуляторных батареи, приборов зажигания.11. работа на стендах: контрольно-испытательные, универсальные и специальные стенды, применяемые для диагностирования различных систем, агрегатов и приборов электрооборудования автомобилей12. Решение производственных задач:<ul style="list-style-type: none">- составление алгоритма поиска неисправностей в системах системы электропитания- составление алгоритма поиска неисправностей в аккумуляторных батареях;- составление алгоритма поиска неисправностей в электростартерах-составление алгоритма поиска неисправностей в системах зажигания- составление алгоритма поиска неисправностей в контрольно-измерительных приборах (КИП)	ОК 1., ОК 2., ОК 3., ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 7., ОК 8., ОК 9., ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4.,

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - составление алгоритма поиска неисправностей в системах освещения и световой сигнализации - составление алгоритма поиска неисправностей в системах электронных блоков реле-регуляторов | |
|--|--|

5.3. Форма аттестационного листа

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

(ФИО)

обучающийся на _____ курсе специальности

»

успешно прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю
ПМ.04. Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматике

в объеме _____ часов с « _____ » _____ 20__ г. по « _____ » _____ 20__ г.
в организации _____

(указать наименование организации, юридический адрес)

Коды компетенций	Виды работ, выполненных обучающимися во время практики	Кол-во часов	Оценка да/нет
ОК 1., ОК 2., ОК 3., ОК 4., ОК 5., ОК 6. ОК 7., ОК 8., ОК 9., ПК 4.1., ПК 4.2., ПК 4.3., ПК 4.4.,	1. соблюдение правил по технике безопасности труда на предприятии и на рабочих местах; 2. выполнение правил проведения работ и инструкций по безопасности труда; 3. выполнение работ по техническому обслуживанию и сопутствующему ремонту электрооборудования 4. замер параметров технического состояния автомобилей; 5. заключение о техническом состоянии; 6. ознакомление с оснащением поста (линии) диагностики; 7. измерение параметров, изучение приемов замера их и сравнения с нормативными; 8. оформление технической документации; 9. соблюдение техники безопасности; 10. диагностика генераторов, стартеров, аккумуляторных батареи, приборов зажигания. 11. работа на стендах: контрольно-испытательные, универсальные и специальные стенды, применяемые для диагностирования различных систем, агрегатов и приборов электрооборудования автомобилей 12. Решение производственных задач: - составление алгоритма поиска неисправностей в системах системы электропитания - составление алгоритма поиска неисправностей в аккумуляторных батареях; - составление алгоритма поиска неисправностей в электростартерах -составление алгоритма поиска неисправностей в		

	<p>системах зажигания</p> <ul style="list-style-type: none"> - составление алгоритма поиска неисправностей в контрольно-измерительных приборах (КИП) - составление алгоритма поиска неисправностей в системах освещения и световой сигнализации - составление алгоритма поиска неисправностей в системах электронных блоков реле-регуляторов 		
	Всего:		

Дата «__» _____ 20__ г.

Подпись руководителя производственной практики

Подпись ответственного лица организации

6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (КВАЛИФИКАЦИОННОГО)

6.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу студента.

6.2. Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:

Таблица сочетаний проверяемых показателей ПК и ОК:

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата
ПК 4.1, ОК 1., ОК 2., ОК 4, ОК 5., ОК 6., ОК 8., ОК 9.	<ul style="list-style-type: none"> - изложение правил диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики; -разработка алгоритма поиска неисправностей в системах транспортного электрооборудования; -быстрота и правильность обнаружения причин неисправностей -проведение сравнительного анализа современных систем -правильность выбора диагностических параметров для определения технического состояния автомобиля его агрегатов и систем; -правильность принятия решения по результатам определения технического состояния систем транспортного электрооборудования -выбор методов диагностирования систем, изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики; -выбор стендов, приборов диагностирования систем, изделий, узлов и деталей транспортного электрооборудования и элементов автоматики
ПК 4.2. ОК 7	<ul style="list-style-type: none"> -выбор методов дефектации деталей -проведение дефектации деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики

	- правильность выбора комплекта учетно-отчетной документации по диагностированию деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики; - демонстрация навыков оформления документации
ПК 4.3. ОК 3	- умение прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики - правильность принятия решения по результатам определения технического состояния систем транспортного электрооборудования
ПК 4.4. ОК 1., ОК 2., ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 8. ОК 9.	- умение решать прикладные задачи, используя пакеты прикладных программ - применение компьютерных технологий при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики; - определение причин отказа в работе отдельных систем и приборов электрооборудования и устранение их;

6.3. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

Общие положения

Условия проведения

Квалификационный экзамен предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.04 Проведение диагностирования транспортного электрооборудования и автоматики, программы подготовки специалиста среднего звена по специальности СПО 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного).

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен». При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу обучающегося/студента.

Выполнение заданий

Проверяемые общие компетенции: ОК 1, ОК 2, ОК 3., ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7., ОК 8., ОК 9.

ЗАДАНИЕ № 1

Проверяемые профессиональные компетенции: ПК.4.1. Определять техническое состояние деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования и автоматики.
ПК.4.2. Анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики;

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Инструкция Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе, персональным компьютером, INTERNET- ресурсами
Время выполнения задания – 1 час.

Задание: Организация диагностирования систем электрооборудования

Основные требования к организации технической эксплуатации. Организации, занимающиеся эксплуатацией, техническим обслуживанием и диагностикой электрооборудования автомобилей. Методическое обеспечение диагностики в эксплуатации.

Международные правила и их влияние на техническую эксплуатацию электрооборудования автомобилей. Метрологическое обеспечение диагностирования. Материально-техническое обеспечение диагностирования.

ЗАДАНИЕ №2

Проверяемые профессиональные компетенции: ПК 4.3. Прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта
ПК 3.4. Применять компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Инструкция Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе, персональным компьютером, INTERNET- ресурсами
Время выполнения задания – 1 час.

Задание: Диагностирование, поиск неисправностей и способы их устранения в аккумуляторных батареях

ЗАДАНИЕ №3

Проверяемые профессиональные компетенции: ПК.4.1. Определять техническое состояние деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования и автоматики.
ПК.4.2. Анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики;

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Инструкция Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе, персональным компьютером, INTERNET- ресурсами
Время выполнения задания – 1 час.

Задание: Диагностирование приборов системы зажигания и автоматики с помощью диагностических стендов и приборов

ЗАДАНИЕ №4

Проверяемые профессиональные компетенции: ПК 4.3. Прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта
ПК 3.4. Применять компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики;

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Инструкция Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе, персональным компьютером, INTERNET- ресурсами
Время выполнения задания – 1 час.

Задание: Разработка конструкторско-технологической документации ремонта деталей, узлов, агрегатов и систем транспортного электрооборудования и автоматики, их диагностировать

Вопросы для устного ответа

1. Определение производственного процесса.
2. Общие принципы организации производства.
3. Процессы входящие в состав производственного процесса.
4. Определение производственного цикла.
5. Типы производства, классификация типов производства по номенклатуре и программе выпуска.
6. Общий порядок этапов организации и подготовки производства.
7. Характерные особенности каждого из типов производства.
8. Способы организации производства.

9. Достоинства и недостатки каждого из способов организации, принцип выбора способа организации от типа производства.
10. Определение технологии, принцип деления технологий по специализации и области применения.
11. Определение технологического процесса.
12. Классификация технологических процессов в зависимости от организации производства.
13. Классификация технологических процессов по способу описания.
14. Определение технологический узел, сборочная единица.
15. Определение деталь, изделие.
16. Определение технологическое оборудование, технологическая оснастка.
17. Определение приспособление, инструмент.
18. Определение технологической операции и перечислите ее составляющие.
19. Составляющие технологической операции: технологический переход, вспомогательный переход, позиция.
20. Из каких ходов состоит технологический переход и поясните каждый из них.
21. Общий порядок разработки технологических процессов.
22. Принцип подбора технологического оборудования при подготовке производства.
23. Определение рабочего места.
24. Какая часть технологического процесса является основой для расчета трудоемкости.

6.4. Состав портфолио:

Обязательные документы

Аттестационный лист по производственной практике

Аттестационный лист по учебной практике

- Характеристика с производства
- Дневник производственной практики
- Ведомость выполнения практических и лабораторных работ
- Карта формирования общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Оценка да/нет
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области проектирования зданий и сооружений; – оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	-обоснование выбора способа решения проблем в профессиональной деятельности; -оценка последствий принятых решений; -выбор способов предотвращения и нейтрализации рисков	

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	-демонстрация нахождения информации по заданному вопросу в различных источниках; анализ и оценка полученной информации;	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	-демонстрация навыков использования информационных технологий при проектировании зданий и сооружений	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	-использование различных средств коммуникации в зависимости от целевой аудитории; -принятие решений по вопросам, обсуждаемым в группах; -анализ результатов работы группы	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	-анализ и коррекция результатов собственной работы и работы группы; -постановка целей, мотивация деятельности подчиненных, организация и контроль результатов работы; -анализ причин и выбор способов устранения отрицательного результата работы группы	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-организация самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы при изучении профессионального модуля; -анализ собственных мотивов и внешней ситуации для решения профессиональных задач	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	-проявление интереса к инновационным приемам в проектировании зданий и сооружений; -внесение изменений в собственную деятельность в соответствии с произошедшими изменениями строительной индустрии	

Дата ____.20__

Подписи членов экзаменационной комиссии

Председатель комиссии _____

Члены комиссии _____

Дополнительные материалы:

- Грамоты, дипломы за спортивные и общественные достижения;
- Сертификаты за участие в техникумовских и областных мероприятиях;
- Приказы о поощрениях, прохождении военных сборов и др.

Профессиональные компетенции, для проверки которых используется портфолио:

- ПК 3.1. Разрабатывать технологические процессы изготовления и ремонта деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования в соответствии с нормативной документацией;
- ПК 3.2. Проектировать и рассчитывать технологические приспособления для производства и ремонта деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- ПК 3.3. Выполнять опытно-экспериментальные работы по сокращению сроков ремонта, снижению себестоимости, повышению качества работ и ресурса деталей;
- ПК 3.4. Оформлять конструкторскую и технологическую документацию;
- ПК 3.5. Разрабатывать планировку производственных и ремонтных участков в соответствии с разработанным технологическим процессом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Профессиональные и общие компетенции	Заключение о сформированности компетенций
ПК 4.1. Определять техническое состояние деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования и автоматики	
ПК 4.2. Анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики	
ПК 4.3. Прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта	
ПК 4.4. Применять компьютерные технологии при диагностировании транспортного электрооборудования и элементов автоматики.	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 6. Разработать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	

Заключение об освоении вида профессиональной деятельности Вид профессиональной
деятельности _____ Освоен/не освоен

«_____» _____ 20__ г. Подписи членов экзаменационной комиссии