

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 23.06.2025 11:07:28
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Техническая диагностика локомотивов

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Локомотивы

(наименование)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способен организовывать выполнение работ и принимать управленческие решения на производственном участке с применением современных информационных технологий	ПК-6.1 Принимает управленческие решения на основе интеллектуального анализа показаний средств диагностики локомотивов, с использованием современных цифровых технологий

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-6.1 Принимает управленческие решения на основе интеллектуального анализа показаний средств диагностики локомотивов, с использованием современных цифровых технологий	Обучающийся знает: устройство, принцип действия и функции диагностических комплексов по оценке технического состояния локомотивов и их отдельных узлов и элементов.	Вопросы (14;24-25; 33; 37-39; 45; 59-63; 69-71)
	Обучающийся умеет: применять современные информационные технологии при диагностировании объектов	Практическая работа (этап 3, этап 4)
	Обучающийся владеет: навыками оценки технического состояния контролируемого объекта	Лабораторные работы № 1-3

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение и/или размещение заданий в ЭИОС университета.
- 3) тестирование

Промежуточная аттестация (л.р. и п.р.) проводится в одной из следующих форм:

- 1) выполнение л.р. / п.р;
- 2) размещение отчетов по л.р. и п.р в ЭИОС университета с последующей защитой по средствам ресурсов ЭИОС.

2. ТИПОВЫЕ¹ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-6.1 Принимает управленческие решения на основе интеллектуального анализа показаний средств диагностики локомотивов, с использованием современных цифровых технологий	Обучающийся знает: устройство, принцип действия и функции диагностических комплексов по оценке технического состояния локомотивов и их отдельных узлов и элементов.
<i>Примеры вопросов/заданий</i> 14. Система диагностирования технического объекта бывает: Функциональной и логической. Тестовой и функциональной. Тестовой и статистической. Математической и графической. 24. При функциональном диагностировании результатом является: Сигнал ошибки; Отказ системы; Глубина дефекта; Оценка эффективности 25. Схема функционального диагностирования отличается от тестового дополнительного элемента, который называется: Схемой контроля Сигналом контроля Синтезом конструкции Специальным конденсатором 33. Система технического диагностирования состоит из трех элементов, укажите лишний: Объект диагностирования; Средства диагностирования; Метод диагностирования; Алгоритм диагностирования. 37. Математическая модель объекта диагностики это: Программируемая составляющая объекта; Набор формул, по которым рассчитываются эталонные значения всех диагностических параметров; Дискретный объект; Измерительное оборудование. 38. Средства диагностирования классифицируются по трем видам, укажите лишнее: Стационарное; Переносное; Бортовое; Вспомогательное. 39. Аналоговый объект диагностики это: Объекты с памятью, время в которых дается описание объекта, отсчитывается последовательно; Объекты без памяти, время в которых дается описание объекта, отсчитывается непрерывно; Объекты с памятью, время в которых дается описание объекта, отсчитывается параллельно; Объекты с памятью, время в которых остановлено. 45. Для оценки эффективности функционального диагностирования используется специальная характеристика: Надежность; Безотказность; Достоверность Результативность.	

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за распространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

59. Сколько существует способов размагнитить деталь:
2;
4;
6;
7.
60. Циклическое изменение напряженности магнитного поля, по синусоидальному закону называется:
Правилем левой руки;
Законом Снелиуса;
Рядом Фурье;
Петлей Гистерезиса.
61. Дефект, при наличии которого использование продукции по назначению невозможно или исключается из-за несоответствия требованиям безопасности называется:
Значительным;
Малозначительным;
Критическим;
Явным.
62. В зависимости от упругих свойств среды в ней могут возникать упругие волны трех основных видов, укажите неправильную:
Продольные;
Параллельные;
Поперечные;
Поверхностные.
63. Соотношение углов падения, отражения и преломления называется:
Правилем левой руки;
Законом Снелиуса;
Рядом Фурье;
Петлей Гистерезиса.
69. Изменение направления распространения ультразвуковой волны при прохождении через границу раздела двух различных сред, называется:
Преломление;
Отражение;
Поглощение;
Рассеивание.
70. В каких средах могут распространяться акустические волны
Только в твердых;
Только в жидких;
Только в газообразных;
Во всех перечисленных.
71. Угол отражения ультразвукового луча от поверхности раздела вода-сталь:
Составляет 0,25 угла падения;
Равен углу падения;
Составляет приблизительно половину угла падения;
В 2 раза больше угла падения.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-6.1 Принимает управленческие решения на основе интеллектуального анализа показаний средств диагностики локомотивов, с использованием современных цифровых технологий	Обучающийся умеет: применять современные информационные технологии при диагностировании объектов
<i>Примеры заданий</i> ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА Этап 3. Построение логической функционально-диагностической модели <u>Правила построения логической ФДМ</u> Если вход или выход схемы характеризуется несколькими физическими параметрами (А, В, С), то каждый из этих параметров должен представляться отдельным входом и выходом на блоке ФДМ, т.е. происходит расщепление входа или выхода. Однако, следует избегать расщепления входов и выходов и строить ФДМ, когда блоки имеют один выход и один вход и при этом имеют два состояния: 1 - все параметры в поле допуска; 0 - хотя бы один из параметров вышел за поле допуска.	

Для получения логической модели каждый i -й блок исходной функциональной схемы ($i=1...N$) заменяется блоком ФДМ, каждый из которых должен иметь один выход и существенные для данного выхода входы. Если входы и выходы характеризуются одним физическим параметром (расщепление выхода не делают), то модель совпадает с исходной функциональной схемой. Логическая модель (ФДМ) называется правильной, если:

- для любой ее пары связанных между собой блоков (Q_i, Q_j) выход z_i является входом x_j и области допустимых значений совпадают;
- для любой пары блоков (Q_i, Q_j), имеющих входы x_i и x_j , которые характеризуются одним и тем же физическим параметром, выполняется условие совпадения областей допустимых значений их входов.

При использовании логической ФДМ эффективно обнаруживаются одиночные неисправности ОД. При кратных неисправностях использование ФДМ неэффективно. В то же время следует помнить, что вероятность появления одиночных неисправностей в ОД существенно выше вероятности появления кратных неисправностей.

ТФН представляет собой матрицу, число строк которой равно количеству контролируемых выходов $x_i (i=1...n)$, а число столбцов - числу неисправных состояний $S_j (j=1...n)$.

Заполняют ТФН на основе логического анализа ФДМ, а также физических процессов в объекте по принципиальной или функциональной схеме.

Если при неисправности в блоке Q_j (состояние S_j) выход i -го блока Z_i находится в норме, то на линии пересечения столбца S_j и строки Z_i ставится «1». При этом в любой другой контрольной точке на выходах функциональных элементов, находящихся после неисправного элемента, параметр также имеет недопустимое значение, и на линии пересечения S_j со строками $Z_i, Z_{i+1}, \dots$ ставится «0».

Этап 4. Исходные данные

Для непрерывного ОД, содержащего 13 элементов (рис. 4) и заданного логической моделью, построить таблицу функций неисправностей и определить:

1. Значения функции предпочтения для проверяемых блоков и рациональные условные алгоритмы поиска неисправностей, если задано:

а) вероятности неисправного состояния элементов ОД $P(S_i)$ и значения стоимости на выполнение проверок элементов ОД C_i ;

б) вероятности неисправного состояния элементов ОД $P(S_i)$;

в) информация о вероятностях неисправного состояния элементов ОД и стоимости их проверок отсутствует.

Для каждого рассчитанного алгоритма построить дерево поиска неисправности. Варианты исходных данных для построения диагностической модели и значений априорной вероятности неисправности и стоимости поиска каждого неисправного элемента приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Выбор связей между элементами для построения модели по вариантам задания

№ варианта Последняя цифра ЗК или шифра	Характеристики связей между элементами			
1	1 - 4	4 — 7	7-10	
2	1 - 5	4 - 8	7-11	
3	1 - 6	4 - 9	7-12	
4	2 - 4	5-7	8-10	
5	2 — 5	5-8	8-11	
6	2 - 6	5-9	8-12	
7	3 — 4	6-7	9-10	
8	3 — 5	6-8	9-11	
9	3 - 6	6-9	9-12	
0	10-13	11-13	12-13	

Таблица 2

Значения вероятностей неисправности элементов модели и стоимость обнаружения неисправного элемента

Последняя цифра в зачетной книжке (последняя цифра шифра)	Элементы													
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13
1	P_i	0,12	0,09	0,16	0,05	0,03	0,2	0,07	0,11	0,18	0,15	0,25	0,04	0,06
	C_i	3	5	2	7	6	12	5	4	11	2	6	18	8
	P_i	0,21	0,16	0,08	0,12	0,3	0,25	0,07	0,15	0,05	0,23	0,12	0,04	0,1

	Ci	5	9	1	4	7	3	5	8	14	6	8	13	6
3	Pi	0,08	0,04	0,12	0,17	0,06	0,05	0,11	0,03	0,08	0,13	0,04	0,09	0,05
	Ci	2	8	4	3	5	4	9	4	17	11	6	5	7
4	Pi	0,04	0,09	0,04	0,12	0,21	0,15	0,08	0,03	0,07	0,05	0,14	0,06	0,09
	Ci	12	5	7	3	6	4	8	15	20	1	5	10	7
5	Pi	0,02	0,05	0,09	0,04	0,2	0,06	0,14	0,07	0,19	0,05	0,07	0,02	0,04
	Ci	5	4	11	6	8	3	14	4	8	6	7	12	2
6	Pi	0,05	0,03	0,17	0,2	0,09	0,04	0,11	0,06	0,08	0,15	0,05	0,08	0,07
	Ci	2	3	4	5	6	7	8	12	9	4	9	4	7
7	Pi	0,02	0,04	0,06	0,11	0,27	0,06	0,08	0,16	0,14	0,05	0,08	0,03	0,07
	Ci	8	11	2	6	7	9	3	5	8	4	6	2	5
8	Pi	0,05	0,07	0,03	0,12	0,19	0,05	0,07	0,24	0,09	0,05	0,07	0,02	0,09
	Ci	2	12	14	5	8	3	9	4	7	15	4	2	8
9	Pi	0,01	0,09	0,04	0,06	0,15	0,06	0,18	0,04	0,03	0,04	0,08	0,06	0,04
	Ci	6	4	8	7	9	11	5	3	16	5	7	9	4
0	Pi	0,06	0,07	0,05	0,09	0,02	0,1	0,05	0,2	0,07	0,25	0,03	0,07	0,01
	Ci	7	9	8	5	2	4	12	17	5	6	4	2	10

ПК-6.1 Принимает управленческие решения на основе интеллектуального анализа показаний средств диагностики локомотивов, с использованием современных цифровых технологий

Обучающийся владеет: навыками оценки технического состояния контролируемого объекта

Примеры заданий

Лабораторная работа №1

Оборудование и оснастка: магнитопорошковый дефектоскоп МД-12ПШ, осветительная лампа, емкость с магнитной суспензией, резиновая груша, контролируемые образцы.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с техникой безопасности при работе с дефектоскопом;
2. Подключить к источнику питания осветительную лампу;
3. Проверить подключение намагничивающего устройства к источнику питания и выключенное состояние тумблера на намагничивающем устройстве. Подключить дефектоскоп к сети и включить тумблер «Сеть» на источнике питания;
4. Поместить контролируемый образец в ванночку рабочего стола;
5. Расположить намагничивающее устройство так, чтобы образец находился примерно в центре его отверстия и включить тумблер на устройстве;
6. Тщательно размешать суспензию в емкости (взбалтыванием) и набрать ее в резиновую грушу. Полить образец из груши суспензией;
7. После осаждения порошка провести осмотр контролируемого образца с подсветкой от лампы. Выявленные скопления (валики) порошка свидетельствуют о местоположении трещин;
8. Повторить операции еще два-три раза для контроля всей поверхности, каждый раз поворачивая образец относительно его оси на угол 45-60

градусов;

9. После окончания контроля образца отключить намагничивающее устройство, выключить осветительную лампу и источник питания дефектоскопа;

По итогам контроля выполнить рисунок образца с выявленными дефектами и сделать вывод в отчете по лабораторной работе.

Лабораторная работа №2

Оборудование и оснастка: универсальный ультразвуковой дефектоскоп, набор прямых и наклонных искателей (преобразователей), контрольный (стандартный) образец, комплект рабочих образцов, иммерсионная жидкость.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические основы методов ультразвуковой дефектоскопии, принцип действия и устройство универсального ультразвукового дефектоскопа с кратким изложением материала в отчете.
2. Изучить органы управления используемого универсального дефектоскопа УД2-102 «Пеленг» и провести его тестирование на контрольном образце в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
3. Изучить методику проведения работ по поиску дефектов в выданном рабочем образце.
4. Провести контроль выданного преподавателем рабочего образца эхо-методом на наличие в нем

несплошностей с установлением координат их расположения по длине образца.

5. Зарисовать рабочий образец со схемой расположения дефектов в отчете по лабораторной работе

Лабораторная работа №3

Оборудование и оснастка: вихретоковый дефектоскоп, комплект рабочих образцов.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические основы методов вихретокового контроля, принцип действия и устройство универсального вихретокового дефектоскопа с кратким изложением материала в отчете.
2. Изучить органы управления используемого дефектоскопа ВД-12НФМ и провести его тестирование на контрольном образце в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
3. Изучить методику проведения работ по поиску дефектов в выданном рабочем образце.
4. Провести сканирование выданного преподавателем рабочего образца на наличие в нем дефектов.
5. Оформить отчет по лабораторной работе.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

ПК-6.1 Принимает управленческие решения на основе интеллектуального анализа показаний средств диагностики локомотивов, с использованием современных цифровых технологий
Алгоритмы диагностирования, их виды.

1. Принципы построения алгоритмов поиска дефектов.
2. Понятия прогноза и генеза технического состояния объектов.
3. Понятие о показателях и критериях эффективности диагностирования.
4. Этапы жизненного цикла объекта диагностирования.
5. Системы диагностирования, их основные виды
6. Дискретные объекты диагностики, их особенности и критерии выделения при декомпозиции сложного объекта.
7. Аналоговые объекты диагностики, их особенности и критерии выделения при декомпозиции сложного объекта.
8. Виды и способы контроля диагностических параметров.
9. Основы виброакустической диагностики.
10. Гармонические и затухающие колебания.
11. Алгоритмы диагностирования, их виды.
12. Принципы построения алгоритмов поиска дефектов.
13. Оценка ошибок при техническом диагностировании.
14. Понятие о показателях и критериях эффективности диагностирования.
15. Структурные и диагностические параметры. Принципы отбора диагностических параметров.
16. Понятия прогноза и генеза технического состояния объектов.
17. Изменение параметров технического состояния во времени
18. Классификация средств диагностирования

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 39% и менее от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по защите отчета по практическим и лабораторным работам

«Зачтено» – получают обучающиеся, оформившие отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенного анализа без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» – ставится за отчет, в котором отсутствуют обобщающие выводы, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы и выявить основные тенденции; неправильные расчеты в области обеспечения безопасности; незнание анализа показателей.

- негрубые: неточности в выводах по оценке основных тенденций изменения; неточности в формулах и определениях различных категорий.

Критерии формирования оценок по защите контрольных работ

«Зачтено» – получают обучающиеся, оформившие контрольную в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенного анализа без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» – ставится за контрольную работу, в которой отсутствуют обобщающие выводы, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы и выявить основные тенденции; неправильные расчеты в области проектирования и математического моделирования узлов и агрегатов тепловоза; незнание анализа показателей.

- негрубые: неточности в выводах по оценке основных тенденций изменения; неточности в формулах и определениях различных категорий.

Критерии формирования оценок по зачету

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

«Уровень освоения компетенции «зачтено»» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Уровень освоения компетенции «незачтено»» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь

незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.