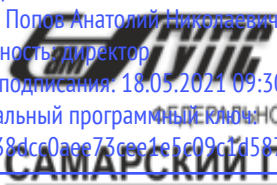


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 18.05.2021 09:30.55
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcaae73cee1e5e09c1d5873fc7497ba8



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Надежность оборудования электроподвижного состава

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Электрический транспорт железных дорог

(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
<p>ПКС-8. Способен проводить диагностику технического состояния электровозов и электропоездов; организовывать неразрушающий контроль узлов и деталей электровозов и электропоездов; эксплуатацию автоматизированных диагностических комплексов контроля технического состояния электровозов и электропоездов.</p>	<p>ПКС-8.1. Знает основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента. Участвует в организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях. Умеет определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов</p>
	<p>ПКС-8.2. Знает устройство, принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов. Применяет современные информационные технологии при диагностировании объектов</p>

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
<p>ПКС-8.1. Знает основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента. Участвует в организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях. Умеет определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов,</p>	<p>Обучающийся знает: основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента, организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях.</p>	<p>Вопросы 1-10</p>
	<p>Обучающийся умеет применять основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и</p>	<p>Вопросы 11-19</p>

определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов	обработки результатов эксперимента, определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов. организовывать рабочие места и разрабатывать технологические инструкции для выполнения НК конкретным методом; определять эффективные технологии НК и средства контроля для применения в конкретных условиях.	
	Обучающийся владеет: способностью организации рабочих мест и разработки технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях, анализировать результаты неразрушающего контроля; применять межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента.	Вопросы 20-29
ПКС-8.2. Знает устройство, принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов. Применяет современные информационные технологии при диагностировании объектов	Обучающийся знает: устройство, принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов.	Вопросы 30-39
	Обучающийся умеет применять современные информационные технологии при диагностировании объектов	Вопросы 40-49
	Обучающийся владеет: способностью анализа результатов диагностирования объектов	Вопросы 50-58

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

- 1) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС (выполнение тестов);
- 2) собеседование (ответ, комментарии по выполненным заданиям из МУ).

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
ПКС-8.1. Знает основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и	Обучающийся знает: основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента,

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 нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента. Участвует в организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях. Умеет определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов	организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях.
Основные понятия теории надежности в соответствии с ГОСТ 13377. Общие задачи теории надежности, применительно к проблемам надежности ЭПС	
ПКС-8.2. Знает устройство, принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов. Применяет современные информационные технологии при диагностировании объектов	Обучающийся знает: устройство, принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов.
Понятие «безотказности», «наработки» и «работоспособности» изделия. Что входит в перечень нормативно-технической документации. Как определить среднее число восстановлений за определенный пробег изделия (ТЭД).	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПКС-8.1. Знает основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента. Участвует в организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях. Умеет определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов	Обучающийся умеет применять основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента, определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов. организовывать рабочие места и разрабатывать технологические инструкции для выполнения НК конкретным методом; определять эффективные технологии НК и средства контроля для применения в конкретных условиях.
При испытании 100 локомотивов в течение наработки Т, 30 машин отказали. Вероятность безотказной работы тракторов за наработку Т составила: 1) 0,3 2) 0,42 3) 0,7 4) 0,77	
ПКС-8.1. Знает основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и	Обучающийся владеет: способностью организации рабочих мест и разработки технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях, анализировать результаты неразрушающего контроля; применять межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию,

автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента. Участвует в организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средств контроля для применения в конкретных условиях. Умеет определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов	применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента.
90-процентный гамма-ресурс локомотивов составляет 10,0 тыс. моточасов. Это означает, что 90% локомотивов имеют ресурс: 1) 10 тыс. мото.-ч 2) 10 тыс. мото.-ч и более 3) менее 10 тыс. мото.-ч	
ПКС-8.2. Знает устройство, принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов. Применяет современные информационные технологии при диагностировании объектов	Обучающийся умеет использовать современные диагностические комплексы по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов, применять современные информационные технологии при диагностировании объектов
Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют нормативно-технической документации, называется: 1) предельным 2) работоспособным 3) исправным 4) эксплуатационным	
ПКС-8.2. Знает устройство, принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов. Применяет современные информационные технологии при диагностировании объектов	Обучающийся владеет: способностью использования современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов, их отдельных узлов, и элементов, анализа результатов диагностирования объектов
Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, называется: 1) предельным 2) неработоспособным 3) неисправным 4) ресурсным	

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Общие задачи теории надежности, применительно к проблемам надежности ЭПС
2. Эмпирическая функция надежности элемента, работающего до первого отказа
3. Определение опасности отказа элемента, работающего до первого отказа, при экспоненциальном распределении времени безотказной работы с разбиением выборки на две части.
4. Основные понятия теории надежности в соответствии с ГОСТ 13377.
5. Кривая опасности отказа элементов, работающих до первого отказа, основные периоды эксплуатации элементов, узлов.
6. Расчет вероятности безотказной работы элемента по схеме «мгновенных повреждений».
7. Определение надежности изделия.
8. Надежность восстанавливаемых элементов. Основные понятия.
9. Расчет функции надежности элементов по схеме «накапливаемых повреждений».
10. Надежность изделия, эксплуатационные показатели локомотива, заданная функция,

нормативно-техническая документация (НТД).

11. График (вид) плотности восстановления изделий при нормальном законе распределения времени безотказной работы.
12. Период эксплуатации при котором используется схема «мгновенных повреждений». Закон распределения времени безотказной работы.
13. Понятие «изделие». Эксплуатация изделия, качество изделия.
Понятие функции восстановления применительно к ремонту тяговых электродвигателей (ТЭД)
14. Законы распределения времени безотказной работы изделия, используемые в схеме «накапливающихся повреждений».
15. Опасность отказа элемента, работающего до первого отказа. Определение опасности отказа по результатам испытаний.
16. Расчет числа запасных узлов (ТЭД) на определенную наработку.
17. Понятие наработки изделия.
18. Понятие безотказности изделия, наработки, работоспособности.
19. Схема «накапливающихся повреждений». Законы распределения времени безотказной работы изделий, используемые в данной схеме.
20. Тип задач (пример), решаемых с применением биномиального закона распределения времени безотказной работы.
21. Понятие сохранности изделия.
22. Математическое ожидание времени безотказной работы изделия.
23. Задача определения количества ремонтов ТЭД в электромашинном цехе депо за период эксплуатации t или расчет числа ТЭД, которое должно быть на складе для их замены на локомотивах взамен вышедших из строя.
24. Понятие «ремонтпригодности» изделия.
25. Определение дисперсии времени безотказной работы изделия.
26. Задача определения вероятности безотказной работы изделия за определенную наработку по схеме «мгновенных повреждений».
27. Понятие «отказа» изделия. Виды отказов.
28. Виды ремонтов ТЭД и их связь с применением теорий надежности и восстановления для расчета показателей их надежности.
29. При каком числе повреждений до отказа Γ - закон распределения времени безотказной работы переходит в нормальный.
30. Понятие «предельного состояния» изделий. Что такое нормативно-техническая документация.
31. Каковы различия в подходах определения характеристик надежности ремонтпригодных и неремонтпригодных изделий.
32. Период эксплуатации изделий, при котором может быть использован экспоненциальный закон распределения времени безотказной работы.
33. Понятие «опасность отказа». Определение опасности отказа по результатам наблюдения за временем безотказной работы изделий.
34. Ведущая функция восстановления, плотность ведущей функции восстановления.
35. Задача определения численного значения ведущей функции восстановления.
36. Приближенная оценка характеристик надежности изделий (ТЭД). Нижняя оценка вероятности безотказной работы ТЭД при заданной наработке за определенный пробег.
37. Понятие безотказности изделия.
38. Определение вероятности безотказной работы изделия при экспоненциальном законе распределения его времени безотказной работы.
39. Понятие «безотказности», «наработки» и «работоспособности» изделия. Что входит в перечень нормативно-технической документации.
40. Как определить среднее число восстановлений за определенный пробег изделия (ТЭД).
41. В какой схеме расчета показателей надежности применяется Γ -закон распределения времени безотказной работы изделия.
42. Когда применяются расчеты показателей надежности при помощи теории восстановления
43. Приближенная оценка вероятности безотказной работы за определенный пробег, при наличии информации об этой вероятности за больший пробег.
44. Измерение времени безотказной работы изделия в дискретных единицах на примере задачи об определении вероятности выхода из строя определенного числа изделий (ТЭД).

45. Задачи, которые решаются с применением теории надежности
46. Основные периоды эксплуатации изделия. Вид кривой опасности отказа в зависимости от времени.
47. Область применения экспоненциального закона распределения времени безотказной работы изделия при расчетах характеристик надежности.
48. Как определяются математическое ожидание и дисперсия времени безотказной работы изделия, при наличии опытных данных о его пробегах и отказах.
49. Что такое «ремонтпригодность» изделия. Для каких изделий при расчете характеристик их надежности применяются формулы теории восстановления.
50. Определение вероятности безотказной работы при нормальном законе распределения времени этой работы.
51. Примерный вид функции надежности и что представляет из себя среднее время безотказной работы на этом графике.
52. Понятие «ординарности» потока восстановления.
53. Определение вероятности безотказной работы изделия при геометрическом распределении времени этой работы.
54. Диапазон изменений ведущей функции восстановления для стареющих элементов, у которых опасность отказа монотонно возрастает.
55. Как определить среднее суммарное время процесса восстановления при наличии опасности отказа и интенсивности m .
56. Что такое интенсивность отказа. График зависимости интенсивности отказа от времени.
57. Что такое «коэффициент готовности» изделия.
58. Расчет опасности отказа по данным о времени безотказной работы.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Зачтено»:

- ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «**Надежность оборудования электроподвижного состава**»
по направлению подготовки/специальности

23.05.03 Подвижной состав железных дорог
шифр и наименование направления подготовки/специальности

Грузовые вагоны, Локомотивы, Электрический транспорт железных дорог
профиль / специализация

Специалист
квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист	+		
– пояснительная записка	+		
– типовые оценочные материалы	+		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	+		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	+		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	+		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	+		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	+		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, профессор кафедры автомобильного транспорта Оренбургского государственного университета, д-р.техн.наук, профессор

 / Калимуллин Р.Ф.