

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики
Кафедра железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Быкадоров В.В.

« 26 » 02 20 25 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Надежность подвижного состава»
23.05.03 Подвижной состав железных дорог
«Локомотивы»

Разработчик:

старший преподаватель

(подпись)

Тасанг Э.Х.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры железнодорожного транспорта

от « 11 » 02 20 25 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

(подпись)

Ливцов Ю.В.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Надежность подвижного состава»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа

1. Что такое надежность подвижного состава?

- А) Способность подвижного состава выполнять заданные функции в течение заданного времени
- Б) Способность подвижного состава потреблять минимальное количество энергии
- В) Способность подвижного состава перевозить максимальное количество груза
- Г) Способность подвижного состава развивать максимальную скорость

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Какой показатель характеризует вероятность безотказной работы элемента подвижного состава в течение заданного времени?

- А) Интенсивность отказов
- Б) Нарботка на отказ
- В) Коэффициент готовности
- Г) Вероятность безотказной работы

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Какой показатель характеризует среднее время работы элемента подвижного состава до первого отказа?

- А) Интенсивность отказов
- Б) Нарботка на отказ
- В) Коэффициент готовности
- Г) Вероятность безотказной работы

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Какой показатель характеризует частоту возникновения отказов элемента подвижного состава в единицу времени?

- А) Интенсивность отказов
- Б) Нарботка на отказ
- В) Коэффициент готовности
- Г) Вероятность безотказной работы

Правильный ответ: А
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания закрытого типа на установление соответствия

*Прочитайте текст и установите соответствие
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую
позицию из правого столбца:*

1. Сопоставьте показатель надежности с его определением:

Показатель		Определение	
1)	Вероятность безотказной работы	А)	Среднее время, в течение которого объект находится в работоспособном состоянии, включая время работы и время простоя по организационным причинам
2)	Наработка на отказ	Б)	Вероятность того, что объект останется в работоспособном состоянии в течение заданного времени при определенных условиях эксплуатации.
3)	Интенсивность отказов	В)	Показатель, характеризующий, какая часть от первоначального количества работоспособных объектов выходит из строя в единицу времени
4)	Коэффициент готовности	Г)	Среднее время, в течение которого объект сохраняет свою работоспособность между двумя последовательными отказами
5)	Оперативная готовность	Д)	Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в заданный момент времени, за исключением времени, необходимого для проведения технического обслуживания и плановых ремонтов

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Б	Г	В	Д	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Сопоставьте вид отказа с его характеристикой:

Вид отказа		Характеристика	
1)	Внезапный отказ	А)	Отказ, возникающий в результате постепенного изменения параметров объекта, приводящего к ухудшению его характеристик и снижению работоспособности

- | | |
|---------------------------|---|
| 2) Постепенный отказ | Б) Отказ, характеризующийся полным и внезапным прекращением выполнения объектом требуемых функций |
| 3) Скрытый отказ | В) Отказ, который не проявляется сразу, а обнаруживается только при проведении специальной проверки или технического обслуживания |
| 4) Катастрофический отказ | Г) Отказ, приводящий к полному разрушению объекта или создающий угрозу для жизни людей и окружающей среды |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Сопоставьте метод повышения надежности с его описанием:

- | Метод | Описание |
|----------------------------------|---|
| 1) Резервирование | А) Снижение внешних воздействий на объект (например, вибрации, температуры, влажности) |
| 2) Упрочнение | Б) Использование дополнительных элементов или систем, которые берут на себя функции отказавшего элемента |
| 3) Снижение нагрузок | В) Регулярное проведение профилактических мероприятий для поддержания объекта в работоспособном состоянии и предотвращения отказов |
| 4) Профилактическое обслуживание | Г) Применение более прочных и износостойких материалов и компонентов, а также улучшение конструкции объекта для повышения его устойчивости к внешним воздействиям |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Прочитайте текст и установите последовательность.

1. Расположите этапы проведения анализа надежности подвижного состава в правильной последовательности:

- А) Сбор и обработка данных об отказах
- Б) Определение показателей надежности
- В) Анализ причин отказов
- Г) Разработка мероприятий по повышению надежности
- Д) Определение целей анализа надежности

Правильный ответ: Д, А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Расположите этапы процесса технического обслуживания подвижного состава в правильной последовательности:

- А) Выполнение работ по техническому обслуживанию.
- Б) Оценка технического состояния
- В) Определение объема работ по техническому обслуживанию.
- Г) Подготовка к техническому обслуживанию.
- Д) Контроль качества выполненных работ.

Правильный ответ: Б, В, Г, А, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Расположите шаги, необходимые для проведения расследования случая отказа элемента подвижного состава:

- А) Анализ собранных данных и определение причины отказа.
- Б) Определение последствий отказа.
- В) Разработка мероприятий по предотвращению подобных отказов в будущем.
- Г) Сбор данных об отказе (место, время, обстоятельства, повреждения)
- Д) Составление акта расследования.

Правильный ответ: Г, Б, А, Д, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Расположите этапы процесса разработки и внедрения нового метода повышения надежности подвижного состава:

- А) Оценка эффективности внедренного метода.
- Б) Разработка нового метода повышения надежности.
- В) Определение целей и задач повышения надежности.
- Г) Внедрение разработанного метода на практике
- Д) Проведение испытаний и оценка применимости метода.

Правильный ответ: В, Б, Д, Г, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Надежность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые _____.

Правильный ответ: функции.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Показатель, характеризующий среднее время, в течение которого объект сохраняет свою работоспособность между двумя последовательными отказами, называется _____.

Правильный ответ: наработка на отказ.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Отказ, характеризующийся резким, скачкообразным изменением значения одного или нескольких параметров объекта, называется _____.

Правильный ответ: внезапный (отказ).

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Состояние объекта, при котором он способен выполнять все заданные функции, соответствующие требованиям нормативно-технической документации, называется _____.

Правильный ответ: работоспособность.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Что такое технический ресурс элемента подвижного состава?

Ответ: Технический ресурс – это наработка объекта от начала эксплуатации или ее возобновления после ремонта до наступления предельного состояния.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Какие основные факторы влияют на надежность подвижного состава?

Ответ: Основные факторы: качество проектирования, качество изготовления, условия эксплуатации, качество технического обслуживания и ремонта

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Что такое надежность подвижного состава? Опишите основные показатели надежности и объясните, как они используются для оценки и прогнозирования эксплуатационных характеристик подвижного состава.

Время выполнения - 20 мин.

Ожидаемый результат:

Надежность подвижного состава - это свойство объекта (вагона, локомотива, электропоезда и т.д.) сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Основные показатели надежности:

1. Безотказность: Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.

Основные показатели безотказности:

2. Наработка на отказ (T_0): Среднее время (или пробег) между двумя последовательными отказами объекта. Чем больше наработка на отказ, тем выше безотказность.

3. Вероятность безотказной работы ($P(t)$): Вероятность того, что объект проработает безотказно в течение заданного времени (или наработки) t . $P(t)$ изменяется от 1 (в начале эксплуатации) до 0 (при предельном износе).

4. Интенсивность отказов ($\lambda(t)$): Число отказов в единицу времени (или наработки) для объекта, находящегося в работоспособном состоянии на данный момент времени t . $\lambda(t)$ может изменяться в зависимости от стадии эксплуатации (начальный период приработки, период нормальной эксплуатации, период износа).

5. Ремонтопригодность: Свойство объекта, характеризующее его приспособленность к проведению технического обслуживания и ремонта.

Основные показатели ремонтопригодности:

6. Среднее время восстановления (T_v): Среднее время, необходимое для устранения отказа и восстановления работоспособности объекта. Чем меньше среднее время восстановления, тем выше ремонтопригодность.

7. Вероятность восстановления ($W(t)$): Вероятность того, что объект будет восстановлен за время, не превышающее заданное время t .

8. Трудоемкость ремонта: Количество человеко-часов, необходимых для выполнения ремонта.

9. Долговечность: Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Основные показатели долговечности:

10. Средний срок службы ($T_{сл}$): Среднее время (или пробег) от начала эксплуатации до списания объекта.

11. Гамма-процентный срок службы (T_γ): Время (или пробег), в течение которого объект достигнет предельного состояния с заданной вероятностью γ (например, 90% или 95%).

12. Сохраняемость: Свойство объекта сохранять значения показателей надежности в течение и после хранения и транспортирования.

Показатели надежности используются для:

1. Оценки технического состояния подвижного состава: Сравнение фактических значений показателей надежности с нормативными значениями позволяет оценить техническое состояние подвижного состава и выявить объекты, требующие ремонта или замены.

2. Прогнозирования эксплуатационных характеристик: На основе статистических данных о надежности можно прогнозировать вероятность возникновения отказов в будущем, планировать проведение технического обслуживания и ремонта, а также оценивать экономическую эффективность эксплуатации подвижного состава.

3. Оптимизации системы технического обслуживания и ремонта: Анализ показателей надежности позволяет определить оптимальную периодичность проведения технического обслуживания, выявить наиболее часто отказывающие элементы и разработать меры по повышению их надежности.

4. Разработки новых образцов подвижного состава: Показатели надежности используются при проектировании новых образцов подвижного состава для обеспечения заданных эксплуатационных характеристик и снижения эксплуатационных расходов.

Правильный ответ: Надежность подвижного состава — это свойство объекта (вагона, локомотива, электропоезда и т.д.) сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Критерии оценивания:

- перечисление основных показателей надежности и для чего они используются.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Надежность подвижного состава» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанной специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института транспорта и логистики

Е.И. Иванова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)