

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надёжность тягового подвижного состава

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 01.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины « Надежность тягового подвижного состава» является:

- обучение студентов основам положениям теории надёжности, её применения в практической деятельности для анализа и расчёта показателей надёжности тягового подвижного состава.

Задачей освоения учебной дисциплины « Надежность тягового подвижного состава» является:

- формирование логической связи между естественно-научными и специальными дисциплинами

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-5 - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Владеть:

Владеть: математическими и статистическими методами для оценки и анализа показателей надёжности тягового подвижного состава.

Уметь:

Уметь: использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надёжности подвижного состава.

Знать:

Знать и понимать: математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надёжности тягового подвижного состава.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основы теории вероятностей и математической статистики Рассматриваемые вопросы: - История развития теории надежности. Термины и определения
2	Основы теории вероятностей и математической статистики Рассматриваемые вопросы: - основы теоремы теории вероятностей; - распределение случайных величин
3	Основы теории вероятностей и математической статистики Рассматриваемые вопросы: - числовые характеристики распределений случайных величин; - краткие сведения о статистических методах обработки экспериментальных данных

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Физические основы теории надежности Рассматриваемые вопросы: - причины изменения работоспособного состояния подвижного состава; - факторы, влияющие на надежность объектов при их эксплуатации
5	Физические основы теории надежности Рассматриваемые вопросы: - статистические методы обработки экспериментальных данных о надёжности тягового подвижного состава; - разработка методов получения научно обоснованных выводов о массовых явлениях и процессах из анализа данных наблюдений или экспериментов, в т.ч. производственных экспериментов
6	Физические основы теории надежности Рассматриваемые вопросы: - наблюдение за эксплуатацией объектов, составляющих генеральную совокупность; - статистическая оценка параметров генеральной совокупности.
7	Безотказность подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - отказ и безотказная работа; - средняя наработка до отказа технических объектов.
8	Показатели безотказности невосстанавливаемых технических объектов Рассматриваемые вопросы: - статистическая оценка вероятности безотказной работы и средней наработки до отказа технических объектов; - гамма-процентная наработка до отказа технических объектов
9	Показатели безотказности невосстанавливаемых технических объектов Рассматриваемые вопросы: - гамма-процентная наработка до отказа технических объектов; - интенсивность отказов технических объектов
10	Рассматриваемые вопросы: Рассматриваемые вопросы: - статистическая оценка интенсивности отказов технических объектов; - зависимость интенсивности отказов от наработки
11	Показатели безотказности невосстанавливаемых технических объектов Рассматриваемые вопросы: - взаимосвязь между показателями безотказности невосстанавливаемых технических объектов; - экспоненциальный закон надежности технических объектов; - простейший поток отказов технических объектов
12	Расчёт показателей безотказности восстанавливаемых элементов Рассматриваемые вопросы: - средняя наработка между отказами; - статистическая оценка параметра потока отказов технических объектов; - статистическая оценка средней наработки между отказами технических объектов
13	Расчёт показателей безотказности восстанавливаемых элементов Рассматриваемые вопросы: - взаимосвязь между показателями безотказности восстанавливаемых технических объектов
14	Основы ремонтпригодности оборудования подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - ремонтпригодность как одно из важнейших свойств конструкции технических объектов; - понятия и терминология в области ремонтпригодности машин; - характеристика факторов, определяющих ремонтпригодность технических объектов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
15	Показатели ремонтпригодности технических объектов, Сохраняемость и долговечность подвижного состава. Рассматриваемые вопросы: - вероятность восстановления; - среднее время восстановления - статистическая оценка вероятности восстановления и времени восстановления; - гамма-процентный ресурс; -гамма-процентный срок службы; - назначенный и рекомендуемый срок службы
16	Анализ надежности подвижного состава в эксплуатации Рассматриваемые вопросы: - определение показателей безотказности оборудования подвижного состава по информации о контролируемых параметрах; - надежность устройства на основании надежности отдельных элементов при их различных соединениях

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Гамма-процентная наработка до отказа технических объектов Рассматриваемые вопросы: - Оценка вероятностей безотказной работы и гамма-процентной наработке до отказа.
2	Простейший поток отказов технических объектов Рассматриваемые вопросы: - расчет показателей безотказности; - расчет функции вероятностей безотказной работы, вероятности отказов и среднее значение наработки до отказа.
3	Показатели безотказности восстанавливаемых технических объектов Рассматриваемые вопросы: - Расчет функции вероятностей безотказной работы, вероятности отказов и среднее значение наработки до отказа восстанавливаемых технических объектов.
4	Показатели ремонтпригодности технических объектов. Экспоненциальный закон распределения времени восстановления Рассматриваемые вопросы: - определение закона распределения продолжительности непланового ремонта
5	Показатели долговечности Рассматриваемые вопросы: - определение величины 90-го ресурса
6	Имитационное моделирование Рассматриваемые вопросы: - определение оптимального количества локомотивов для обслуживания заданного потока поездов с использованием статистической (имитационной) модели.
7	Статистические методы обработки экспериментальных данных о надёжности ТПС Рассматриваемые вопросы: - построение гистограммы, теоретической функции плотности распределения наработки до ремонта и подбор вида закона распределения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	<p>Основы теории марковских процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составление графа переходов для заданной матрицы переходов; - запись уравнения Маркова для рассматриваемого графа переходов; - расчёт вероятности нахождения системы в каждом состоянии до момента, когда эти вероятности перестанут изменяться с увеличением номера шага расчета; - построение зависимости вероятностей нахождения системы в каждом из состояний от номера шага расчета.
9	<p>Основы теории марковских процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчёт вероятности безотказной работы и среднюю наработку до отказа системы, имеющей различную схему соединения элементов
10	<p>Расчёт показателей безотказности систем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитать вероятность безотказной работы и среднюю наработку до отказа системы, имеющей следующую надёжностную схему соединения элементов.
11	<p>Расчёт надёжности систем с использованием теории непрерывных марковских процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет надёжности системы при ненагруженном резервировании элементов; - резервирование с восстановлением работоспособности отказавших элементов; - определение вероятности безотказной работы системы.
12	<p>Определение показателей безотказности оборудования подвижного состава по информации о контролируемых параметрах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет функции распределения ресурса и определение гамма-процентного ресурса по информации о толщине зуба шестерни тягового редуктора; - расчет функции распределения ресурса и определение гамма-процентного ресурса по информации о прокате бандажа колесной пар

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Решение задач индивидуального задания
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Работа с лекционным материалом с литературой, самостоятельное изучение разделов
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Расчёт показателей надёжности тягового подвижного состава : учебное пособие / А. А. Воробьёв, А. В. Горский, А. В. Скребков, Д. С. Шутов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 1 : Расчёт показателей надёжности — 2020. — 165 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175847 (дата обращения: 08.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Расчёт показателей надёжности тягового подвижного состава : учебное пособие / А. А. Воробьёв, А. В. Горский, А. В. Скребков, Д. М. Маяков. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 2 : Расчет показателей надёжности сложных систем — 2020. — 88 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175848 (дата обращения: 08.12.2022)
3	Четвергов, В.А. Надежность локомотивов : учебник / В. А. Четвергов, А. Д. Пузанков. — Москва : Издательство "Маршрут", 2003. — 415 с. — 5-89035-083-8.	URL: https://umczdt.ru/books/1200/2490/
4	Горский, А.В. Надежность электроподвижного состава : учебник / А. В. Горский, А. А. Воробьев. — Москва : Издательство "Маршрут", 2005. — 303 с. — 5-89035-170-2. — Текст : электронный	URL: https://umczdt.ru/books/1200/2452/

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Mathcad, Microsoft Word, Microsoft Excel.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Используется мультимедийная аудитория и компьютерный класс.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Тяговый подвижной состав
железных дорог»

А.П. Гусельников

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин