МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надёжность тягового подвижного состава

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта подвижного состава

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины « Надежность 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 подвижного состава» является:

- приобретение студентами профессиональных компетенций и установление связи между естественнонаучными и специальными дисциплинами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

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

Владеть:

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

Уметь:

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

Знать:

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

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 44 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
4	Физические основы теории надежности Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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	Показатели безотказности невосстанавливаемых технических объектов 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 ремонтопригодности оборудования подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - ремонтопригодность как одно из важнейших свойств конструкции технических объектов; - понятия и терминология в области ремонтопригодности машин; - характеристика факторов, определяющих ремонтопригодность технических объектов
15	Показатели ремонтопригодности технических объектов Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- вероятность восстановления; - среднее время восстановления - статистическая оценка вероятности восстановления и времени восстановления
16	Показатели ремонтопригодности технических объектов Рассматриваемые вопросы: - интенсивность восстановления; - статистическая оценка интенсивности восстановления; - гамма-процентное время восстановления
17	Сохраняемость и долговечность подвижного состава. Показатели сохраняемости Рассматриваемые вопросы: - гамма-процентный срок сохраняемости; - коэффициент технической готовности; - коэффициент внутренней готовности, коэффициент оперативной готовности
18	Сохраняемость и долговечность подвижного состава. Долговечность Рассматриваемые вопросы: - гамма-процентный ресурс; -гамма-процентный срок службы; - назначенный и рекомендуемый срок службы
19	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 наработа 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 ремонтопригодности технических объектов. Экспоненциальный закон распределения времени восстановления Рассматриваемые вопросы: - определение закона распределения продолжительности непланового ремонта

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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
8	Основы теории марковских процессов Рассматриваемые вопросы: - 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	Основы теории марковских процессов Рассматриваемые вопросы: - расчёт вероятности безотказной работы и среднюю наработку до отказа системы, имеющей различную схему соединения элементов
10	Расчёт показателей безотказности систем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов Рассматриваемые вопросы: - рассчитать вероятность безотказной работы и среднюю наработку до отказа системы, имеющей следующую надёжностную схему соединения элементов.
11	Расчёт надёжности систем с использованием теории непрерывных марковских процессов Рассматриваемые вопросы: - расчет надёжности системы при ненагруженном резервировании элементов; - резервирование с восстановлением работоспособности отказавших элементов; - определение вероятности безотказной работы системы.
12	Определение показателей безотказности оборудования подвижного состава по информации о контролируемых параметрах Рассматриваемые вопросы: - 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

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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	Надежность локомотивов В.А. Четвергов, А.Д. Пузанков; Под ред. В.А. Четвергова Однотомное издание Маршрут , 2003	НТБ (уч.2); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	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.
3	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)
1	Надежность электроподвижного состава А.В. Горский, А.А. Воробьев Однотомное издание Маршрут , 2005	НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru).

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

Используется программное обеспечение, разработанное на кафедре «электропоезда и локомотивы» РУТ (МИИТ).

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:

А.А. Воробьев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС	М.Ю. Куликов
Заведующий кафедрой ЭиЛ	О.Е. Пудовиков
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А. Андриянова