

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надежность, эксплуатация и обслуживание технических систем

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электрический транспорт и локомотивы автономной тяги

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, эксплуатация и техническое обслуживание технических систем» 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, эксплуатация и техническое обслуживание технических систем» 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):

ПК-2 - Способен организовывать и выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов профессиональной деятельности на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта.

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

Знать:

- математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надёжности тягового подвижного состава
- теорию марковских процессов
- модель процесса функционирования подвижного состава, испытания подвижного состава на надёжность

Уметь:

- использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надёжности подвижного состава, применять теорию марковских процессов для расчета надёжности систем подвижного состава
- производить оценку эффективности организационно-технических мероприятий, направленных на совершенствование планово-предупредительной системы ремонта подвижного состава и повышения надёжности

- производить сбор и обработку информации о надежности подвижного состава

Владеть:

- математическими и статистическими методами для оценки и анализа показателей надежности тягового подвижного состава

- основами теории марковских процессов для расчета надежности систем подвижного состава, методами оценки эффективности организационно-технических мероприятий

- направленных на совершенствование планово-предупредительной системы ремонта подвижного состава, методами сбора и обработки информации о надежности подвижного состава

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№1	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	32	16	16

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 188 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	Основные положения теории надёжности тягового подвижного состава Термины и определения теории надёжности. Объект, система, элемент. Свойство, состояние объектов. Событие. Отказ и повреждение. Дефект. Постепенный и внезапный отказы. Восстанавливаемый, невосстанавливаемый объекты. (ГОСТ Р 27.002-2016).
2	Надёжность - комплексное свойство Свойства надёжности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость и готовность.
3	Состояния тягового подвижного состава Рассмотрение понятий работоспособного, неработоспособного, исправного и неисправного состояний, а также предельное состояния.
4	Безотказность подвижного состава Рассмотрение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов, таких как: вероятность безотказной работы, гамма-процентная наработка до отказа, средняя наработка до отказа, интенсивность отказов.
5	Экспоненциальный закон надёжности Аналитическое описание закона. Построение графика экспоненциального распределения. Взаимосвязь между показателями безотказности невосстанавливаемых объектов.
6	Показатели безотказности невосстанавливаемого оборудования Оценка показателей безотказности невосстанавливаемого оборудования. Примеры невосстанавливаемых объектов подвижного состава в процессе эксплуатации.
7	Показатели безотказности восстанавливаемого оборудования/ Оценка показателей безотказности восстанавливаемого оборудования на примере подвижного состава.
8	Взаимосвязь между показателями безотказности восстанавливаемых объектов Статистическая функция интенсивности отказов $\lambda^*(t)$, оценка средней наработки до отказа T .
9	Ремонтпригодность подвижного состава Ремонтпригодность как важнейшее свойство конструкции подвижного состава. Факторы, определяющие ремонтпригодность. Показатели ремонтпригодности, их статистическая оценка.
10	Долговечность и сохраняемость подвижного состава Величины, характеризующие свойства долговечности и сохраняемости. Оценка показателей по статистической информации.
11	Готовность подвижного состава. Комплексные показатели надёжности Показатели готовности, их статистическая оценка. Основы теории марковских процессов.
12	Расчёт надёжности систем подвижного состава Расчёт показателей безотказности систем подвижного состава при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.
13	Расчёт показателей безотказности систем тягового подвижного Примеры расчетов при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
14	Логико-вероятностные методы расчёта надёжности систем тягового подвижного состава Основы булевой алгебры для расчёта надёжности систем. Возможные состояния системы.
15	Испытания тягового подвижного состава на надёжность Классификация видов и методов испытаний. Планы испытаний на надёжность. Ускоренные испытания на надёжность. Расчёт показателей надёжности по результатам испытаний. Применение ЭВМ для решения задач.
16	Повышение надёжности тягового подвижного состава Принципы обеспечения надёжности конструкций подвижного состава. Методы повышения надёжности в процессе производства сложных систем. Пути повышения надёжности при эксплуатации подвижного состава. Оценка эффективности мероприятий, направленных на повышение надёжности.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Основы проектирования пунктов технического обслуживания Изучение норм технологического проектирования пунктов технического обслуживания локомотивов.
2	Простой в ремонте и пути его сокращения. Оборудование для ремонта локомотивов, определение его потребного количества. Табелы оборудования для типовых проектов локомотивных депо Изучение факторов, определяющие просто локомотивов и анализ способов их сокращения. Рассмотрения необходимого перечня технологического оснащения для ремонта локомотивов.
3	Определение штата ремонтных рабочих и персонала ремонтных участков депо. Организация труда ремонтных бригад Обзор методов расчета необходимого числа рабочих позиций ремонтных участков депо. Изучение норм организации труда ремонтных бригад.
4	Определение суточных расходов электроэнергии, масла, песка. Расчет складов масел, песка и оборудования для пунктов экипировки. Выбор оборудования, запасных частей и материалов для пункта технического обслуживания Изучение методов расчёта суточного потребления ресурсов и экипировочных материалов, укомплектованности оборудованием, материалов и запасными частями пункта технического обслуживания.
5	Научная организация труда в депо Анализ способов внедрения рациональных режимов работы оборудования, передовых технологий, совершенствования организации труда в депо.
6	Средства технического контроля качества ремонта и диагностики Рассмотрение перечня, назначения и функционала средств технической диагностики и контроля качества ремонта.
7	Техническая эксплуатация железнодорожного подвижного состава Изучение структуры организации технической эксплуатации железнодорожного подвижного состава.
8	Разработка графика движения поездов Изучение методов разработки графика движения поездов.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы теории вероятностей Закон распределения, функция распределения случайной величины. Построение функций распределения.
2	Определение вида и параметров закона распределения по выборке случайной величины. Свойства, характеризующие надёжность Рассмотрение видов отказов и состояний подвижного состава в эксплуатации.
3	Показатели безотказности подвижного состава Решение задач по оценке показателей безотказности невосстанавливаемых изделий.
4	Показатели безотказности восстанавливаемых изделий подвижного состава Решение задач по оценке показателей безотказности восстанавливаемых изделий. Решение задач по оценке показателей безотказности с использованием взаимосвязи показателей.
5	Ремонтопригодность и долговечность подвижного состава Решение задач по оценке показателей ремонтпригодности. Решение задач по оценке показателей долговечности
6	Показатели сохраняемости подвижного состава Вероятность безотказного хранения. Вероятность отказа при хранении. Интенсивность отказа при хранении. Решение задач по оценке показателей сохраняемости. Решение задач по оценке комплексных показателей надёжности
7	Испытания на надёжность Решение задач расчёта надёжности тягового подвижного состава по информации, полученной по результатам испытаний на надёжность.
8	Методы повышения надёжности тягового подвижного состава Оценка надёжности тягового подвижного состава по информации об отказах, полученной в процессе его эксплуатации. Взаимосвязь отказов с эксплуатацией и ремонтом подвижного состава в различных условиях эксплуатации.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Решение задач индивидуального задания
2	Работа с лекционным материалом, с литературой, самостоятельное изучение разделов
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	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.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175847

	Шутов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 1 : Расчёт показателей надёжности — 2020. — 165 с. — Текст : электронный	(дата обращения: 20.09.2025). — 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/175847 (дата обращения: 20.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей
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/
5	Милованова, Е. А. Эксплуатация, обслуживание и ремонт тягового подвижного состава : учебно-методическое пособие / Е. А. Милованова, А. И. Романовский. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/342056 (дата обращения: 24.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Тяговый подвижной
состав железных дорог»

О.Е. Пудовиков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин