

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 - программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы надежности ПСЖД

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Электрооборудование и электропривод
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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович
Дата: 27.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов теоретических знаний о принципах обеспечения надежности подвижного состава железных дорог;
- развитие практических навыков анализа и оценки показателей надежности железнодорожного транспорта;
- подготовка специалистов, способных применять современные методы повышения надежности подвижного состава.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных понятий и показателей надежности технических систем;
- овладение методами расчета и оценки надежности узлов и агрегатов подвижного состава;
- анализ факторов, влияющих на надежность эксплуатации железнодорожного транспорта.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Способен осуществлять предпроектное обследование и подготовку технико-экономического обоснования создания электрооборудования и электропривода ПСЖД.

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

Знать:

- основные понятия и показатели надежности;
- факторы, влияющие на надежность узлов и агрегатов подвижного состава;
- нормативные требования к надежности железнодорожной техники;
- методы расчета и прогнозирования надежности технических систем.

Уметь:

- рассчитывать основные показатели надежности узлов подвижного состава;
- анализировать статистику отказов и выявлять слабые места конструкций;
- разрабатывать мероприятия по повышению надежности эксплуатации.

Владеть:

- методами статистической обработки данных по надежности;
- навыками работы с нормативной документацией по требованиям надежности;
- принципами разработки мероприятий по повышению надежности.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	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 24 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	Введение в надежность подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - понятие надежности и ее значение в железнодорожном транспорте; - основные термины и определения; - классификация показателей надежности; - нормативная база в области надежности ПСЖД.
2	Теоретические основы надежности технических систем Рассматриваемые вопросы: - структурные схемы надежности сложных систем; - основные законы распределения отказов; - методы расчета вероятности безотказной работы.
3	Показатели надежности подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - показатели безотказности; - показатели долговечности; - показатели ремонтпригодности; - комплексные показатели надежности.
4	Факторы, влияющие на надежность ПСЖД Рассматриваемые вопросы: - конструктивные факторы надежности; - технологические факторы; - эксплуатационные факторы; - внешние воздействия.
5	Методы оценки надежности Рассматриваемые вопросы: - статистические методы оценки надежности; - расчетные методы оценки; - экспериментальные методы испытаний; - прогнозирование надежности.
6	Надежность механической части подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - надежность ходовых частей; - надежность кузовов и рам; - надежность тормозного оборудования; - методы повышения надежности.
7	Надежность электрооборудования Рассматриваемые вопросы: - особенности надежности электронных систем; - надежность тягового оборудования; - надежность систем управления.
8	Надежность систем управления Рассматриваемые вопросы: - надежность микропроцессорных систем; - надежность датчиков и исполнительных механизмов; - методы резервирования; - программные методы повышения надежности.
9	Перспективные направления повышения надежности Рассматриваемые вопросы: - применение новых материалов; - SMART-технологии в диагностике;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- цифровые двойники оборудования; - искусственный интеллект в системах мониторинга.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет показателей надежности тягового электродвигателя В результате выполнения задания студенты определяют основные показатели надежности (интенсивность отказов, вероятность безотказной работы) тягового электродвигателя на основе статистических данных эксплуатации, строят графики изменения надежности во времени и выявляют наиболее уязвимые элементы конструкции.
2	Анализ надежности системы управления электроприводом В результате выполнения задания студенты рассчитают комплексные показатели надежности микропроцессорной системы управления электроприводом, оценят влияние резервирования отдельных компонентов на общую надежность системы и предложат мероприятия по ее повышению.
3	Оценка надежности преобразовательной техники электровоза В результате выполнения задания студенты проанализируют статистику отказов силовых преобразователей, рассчитают среднюю наработку на отказ для различных типов полупроводниковых приборов и определяют оптимальные сроки их профилактической замены.
4	Расчет остаточного ресурса изоляции тягового оборудования В результате выполнения задания студенты осваивают методику прогнозирования остаточного ресурса изоляционных материалов силового электрооборудования на основе данных диагностических измерений и определяют критический уровень деградации изоляции.
5	Анализ надежности системы возбуждения тяговых генераторов В результате выполнения задания студенты проведут сравнительный анализ надежности различных систем возбуждения, рассчитают коэффициенты готовности и предложат меры по повышению надежности наиболее уязвимых узлов.
6	Расчет надежности системы электроснабжения вспомогательных машин В результате выполнения задания студенты определяют показатели надежности системы питания вспомогательного оборудования, оценят влияние параллельного включения агрегатов на общую надежность системы.
7	Оценка надежности контактных систем токоприемников В результате выполнения задания студенты изучат основные причины отказов токоприемников и рассчитают их наработку на отказ.
8	Сравнительный анализ надежности разных типов тяговых электродвигателей В результате выполнения задания студенты проведут расчеты и сравнят показатели надежности двигателей постоянного и переменного тока.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Текущая подготовка к практическим занятиям
2	Изучение дополнительной литературы

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	Сазыкин, Г. В. Локомотивы. Устройство и ремонт электровозов переменного тока ВЛ80С и ЭП1М : учебное пособие для вузов / Г. В. Сазыкин, Д. Н. Москалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 384 с. — ISBN 978-5-534-19328-2.	URL: https://urait.ru/bcode/556306 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
2	Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — ISBN 978-5-534-09368-1.	URL: https://urait.ru/bcode/563716 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
3	Тимошенков, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 445 с. — ISBN 978-5-9916-8193-3.	URL: https://urait.ru/bcode/560117 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
4	Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебник для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 473 с. — ISBN 978-5-534-12071-4.	URL: https://urait.ru/bcode/563807 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
5	Воробьев, А.А. Надежность подвижного состава : учебник / А. А. Воробьев, А. В. Горский, А. Д. Пузанков, А. В. Скребков, В. А. Четвергов, С. В. Швецов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 301 с. — 978-5-89035-978-0.	URL: https://umczdt.ru/books/1200/2447/ (дата обращения 04.07.2025). - Текст: электронный.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
(<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Office (Word, PowerPoint).

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства»

Л.А. Сладкова

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин