

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 специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Управление надежностью технических систем

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

Форма обучения: Заочная

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: 168044
Подпись: заведующий кафедрой Локтев Алексей Алексеевич
Дата: 01.07.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение студентами глубоких знаний и практических навыков в области обеспечения надежности железнодорожного пути как ключевого элемента транспортной инфраструктуры;
- освоение современных технологий диагностики, мониторинга и ремонта железнодорожного пути, а также на использование специализированного программного обеспечения для обработки данных и принятия обоснованных решений;
- студенты знакомятся с национальными и международными стандартами, а также с лучшими практиками в области управления надежностью пути, применяемыми на передовых железных дорогах мира;
- студенты должны уметь разрабатывать планы мероприятий по повышению надежности пути, оценивать их экономическую эффективность и контролировать их выполнение.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- обеспечение безопасности и бесперебойности движения поездов посредством внедрения эффективных методов контроля, диагностики и ремонта железнодорожного пути;
- формирование у студентов глубокого понимания процессов, влияющих на состояние пути, таких как износ, деформация, коррозия и другие факторы, приводящие к ухудшению его эксплуатационных характеристик;
- изучение нормативных документов, регламентирующих требования к состоянию пути и порядку его содержания, а также разработку и внедрение систем управления качеством, направленных на повышение надежности и безопасности железнодорожного транспорта;
- изучение нормативных документов, регламентирующих требования к состоянию пути и порядку его содержания, а также разработку и внедрение систем управления качеством, направленных на повышение надежности и безопасности железнодорожного транспорта;
- подготовка высококвалифицированных специалистов, способных эффективно управлять надежностью пути, обеспечивая безопасное и бесперебойное движение поездов, а также снижение эксплуатационных затрат на содержание и ремонт железнодорожного пути.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

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

Знать:

основные понятия и определения в области надежности пути, нормативные документы, регламентирующие требования к надежности элементов железнодорожного пути и методы ее оценки.

Уметь:

применять теоретические знания на практике, анализировать данные о состоянии пути, выявлять проблемные участки и прогнозировать развитие дефектов. Обучающийся должен уметь разрабатывать мероприятия по повышению надежности пути, проводить технико-экономическое обоснование принимаемых решений и оценивать их эффективность.

Владеть:

навыками использования современных методов диагностики состояния пути, уметь интерпретировать результаты измерений и использовать их для принятия решений по ремонту и модернизации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	20	20
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа	10	10

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 160 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	<p>Введение в управление надежностью пути</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- общие понятия надежности, безопасности и риска;- место управления надежностью в системе управления железнодорожным транспортом;- цели и задачи дисциплины;- основные факторы, влияющие на надежность пути.
2	<p>Основы теории надежности применительно к железнодорожному пути</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- вероятностные модели отказов;- показатели надежности элементов и систем пути: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа;- методы расчета надежности сложных систем (последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов).
3	<p>Диагностика и мониторинг состояния пути</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы неразрушающего контроля состояния рельсов, скреплений, балластного слоя и земляного полотна;- системы автоматизированного мониторинга состояния пути (асмп);- анализ данных мониторинга для оценки риска возникновения отказов и прогнозирования остаточного ресурса.
4	<p>Планирование и организация работ по текущему содержанию и ремонту пути</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- стратегии технического обслуживания и ремонта (тоир): профилактическое, по состоянию, аварийное;- определение оптимальной периодичности ТО и Р на основе анализа надежности и экономических факторов;- нормативно-правовая база по управлению надежностью пути.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Методы повышения надежности пути</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение современных материалов и технологий при строительстве и ремонте пути; - оптимизация конструкций верхнего строения пути с учетом условий эксплуатации; - внедрение систем управления качеством на предприятиях, занимающихся содержанием пути; - роль человеческого фактора в обеспечении надежности пути.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Практическое применение теоретических знаний.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится применять теоретические знания, полученные на лекциях, к конкретным задачам, связанным с оценкой и повышением надежности железнодорожного пути. Они сталкиваются с реальными сценариями, моделируют ситуации и находят оптимальные решения на основе принципов управления надежностью.</p>
2	<p>Навыки анализа данных и принятия решений</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент осваивает методы сбора, обработки и анализа данных о состоянии пути, дефектах, износе и других факторах, влияющих на его надежность. Он учится интерпретировать результаты анализа, выявлять проблемные участки и принимать обоснованные решения о необходимости проведения ремонтных работ, усиления конструкции или замены элементов.</p>
3	<p>Опыт работы с нормативной документацией и стандартами.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент ознакомляется с действующими нормативными документами, стандартами и техническими условиями, регламентирующими требования к надежности железнодорожного пути. Он учится применять эти документы на практике, оценивать соответствие существующего состояния пути установленным требованиям и разрабатывать мероприятия по устранению выявленных несоответствий.</p>
4	<p>Навыки работы в команде и обмена опытом.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится эффективно взаимодействовать с другими специалистами, представлять свои аргументы и учитывать мнения коллег при принятии решений.</p>
5	<p>Подготовка к профессиональной деятельности.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает необходимый опыт и навыки для решения практических задач, принятия обоснованных решений и обеспечения безопасной и надежной эксплуатации железнодорожной инфраструктуры.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной и технической литературы. Подготовка к текущему контролю знаний.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

- 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ
1. Что такое техническое диагностирование?
 2. Какие виды технической диагностики применяются?
 3. В чем суть предиктивного обслуживания?
 4. Как влияет качество комплектующих на надежность системы?
 5. Как разработать меры по повышению надежности?
 6. Какие существуют методы управления рисками отказов?
 7. Как внедряется система управления надежностью на предприятии?
 8. Что такое стандарты и нормативы в области надежности?
 9. Какие информационные системы применяются для управления надежностью?
 10. Как организовать обучение персонала по вопросам надежности?
 11. Какие современные методы повышения надежности технических систем применяются?
 12. Что такое диагностика на основе вибрационного анализа?
 13. Как используются методы машинного обучения в управлении надежностью?
 14. В чем суть концепции «Индустрия 4.0» и ее влияние на надежность?
 15. Какие преимущества даёт использование цифровых двойников для управления надежностью?
 16. Что такое предиктивная аналитика в технической диагностике?
 17. Как сенсорные технологии влияют на мониторинг состояния оборудования?
 18. Какие инновационные материалы способствуют повышению надежности?
 19. Как применяется автоматизация в управлении надежностью?
 20. Что такое киберфизические системы и как они связаны с надежностью?
 21. Какие основные международные стандарты регламентируют управление надежностью?
 22. Что регламентирует ГОСТ Р 27.002-89 «Надежность в технике»?
 23. В чем суть стандарта ISO 55000 по управлению активами?
 24. Какие требования предъявляют стандарты к проведению анализа надежности?

25. Какие методы контроля качества применяются для повышения надежности?

26. Как стандарты влияют на процесс технической эксплуатации?

27. Что такое сертификация технических систем по надежности?

28. Как взаимодействуют стандарты надежности и безопасности?

29. Какие нормативы существуют по учету и статистике отказов?

30. Как стандарты помогают в управлении рисками технических систем?

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика И. Н. Кравченко Учебник М. : Альфа-М ; М. : ИНФРА-М , 2012	https://znanium.com/read?id=11960
2	Механизация процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин Н. И. Бойко, В. Г. Санамян, А. Е. Хачкинayan Учебное пособие М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп , 2015	https://umczdt.ru/books/34/2517/
3	Диагностика машин и оборудования В. В. Носов Учебное пособие СПб. : Лань , 2021	https://e.lanbook.com/reader/book/152451
4	Основы технической диагностики В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов Учебное пособие М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп , 2019	https://umczdt.ru/books/41/232051/
5	Управление надежностью и ресурсом металлургических машин и оборудования В. А. Карепов, В. Т. Чесноков, Т. А. Бровина, Т. А. Герасимова Учебное пособие Красноярск : Сиб. федер. ун-т , 2020	https://znanium.ru/catalog/document?id=379869#bib/

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

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.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 Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

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:

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен в 6 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
«Транспортное строительство»

Р.Р. Хакимзянов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТС РОАТ

А.А. Локтев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов