

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
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мониторинг городского рельсового транспорта

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Рельсовые пути городского транспорта

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: 6131
Подписал: заведующий кафедрой Ашпиз Евгений
Самуилович
Дата: 22.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является изучение студентами основ мониторинга эксплуатируемых железнодорожных путей городского рельсового транспорта для обеспечения его надежности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции в части способности решения инженерных задач по мониторингу городского рельсового транспорта с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования, анализа технологических процессов содержания железнодорожных путей рельсового транспорта;
- формирование способности анализа, планирования и контролирования технологических процессов работ по ремонту и текущему содержанию железнодорожных путей городского рельсового транспорта и организации и выполнения инженерных изысканий на действующем железнодорожном пути городского рельсового транспорта.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;

ПК-9 - Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, разрабатывать проекты реконструкции и ремонта рельсовых путей городского транспорта и искусственных сооружений, осуществлять авторский контроль.

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

Знать:

- основные положения мониторинга технических систем и понятия о состояниях технических систем и уровнях допустимого риска;

- законы распределения стохастических параметров железнодорожного пути городского транспорта и закономерности изменения его состояния во времени;

- основные понятия об неблагоприятных природных условиях и явлениях, влияющих на надежность железнодорожного пути городского транспорта;

- нормы содержания пути и его элементов в исправном и работоспособном состоянии и основные технологические процессы по техническому обслуживанию железнодорожного пути городского транспорта;

- современные методы и технические средства для мониторинга и диагностики железнодорожного пути городского транспорта;

- современные информационно-аналитические системы.

Знать:

- анализировать зависимость железнодорожного пути городского транспорта от основных эксплуатационных и природных факторов и его влияние на безопасность движения поездов;

- оценивать вероятность возникновения неблагоприятных природных условий и явлений, влияющих на надежность железнодорожного пути городского транспорта;

- оценивать воздействие подвижного состава на изменение состояния железнодорожного пути городского транспорта;

- планировать проведение диагностики и режимных измерений параметров железнодорожного пути городского транспорта и анализировать погрешности измеренных в ходе мониторинга величин;

- составлять технологические схемы обслуживания железнодорожного пути городского транспорта, обеспечивающих работоспособное состояние железнодорожного пути городского транспорта;

- подготавливать исходные данные для ввода в информационно-аналитические системы и использовать их результаты.

Владеть:

- методами математического анализа и моделирования физических явлений и процессов, определяющих состояние железнодорожного пути городского транспорта;

- навыками проведения измерения основных параметров железнодорожного пути городского транспорта и его элементов;

- навыками выработки управляющих решений по поддержанию железнодорожного пути городского транспорта в исправном и работоспособном состоянии.

- навыками организации работ по мониторингу и диагностике железнодорожного пути городского транспорта с применением современных технологий,

- контрольно-измерительных и диагностических средств неразрушающего контроля для железнодорожных путей городского транспорта.

- основными методами работы на персональных компьютерах с прикладными программными средствами для решения задач по обеспечению надежности железнодорожного пути городского транспорта;

- методами разработки основных технологических процессов по техническому обслуживанию железнодорожного пути городского транспорта.

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 мониторинга городского рельсового транспорта - виды городского рельсового транспорта; - основные понятия; - термины и определения мониторинга систем; - точность и периодичность контроля.
2	Природно-техническая система железнодорожный путь городского транспорта - состояние железнодорожного пути городского транспорта и определяющие его показатели; - взаимозависимость состояний верхнего строения пути и земляного полотна; - влияние состояния железнодорожного пути на безопасность движения поездов; - роль мониторинга в системе ведения путевого хозяйства.
3	Информационное обеспечение мониторинга железнодорожного пути городского транспорта - корпоративные информационно-аналитические системы; - технический паспорт дистанции.
4	Мониторинг верхнего строения пути (часть 1) - параметры геометрии рельсовой колеи, подлежащие контролю и оценке; - нормы, допуски и отступления; - система оценки по показателям безопасности; - оценка состояния геометрии рельсовой колеи.
5	Мониторинг верхнего строения пути (часть 2) - ограничения скорости; - балловые и статистические оценки состояния геометрии рельсовой колеи; - путеизмерительные подвижные и ручные средства; - устройство и функциональные возможности путеизмерительных средств; - периодичность контроля.
6	Мониторинг состояния рельсов (часть 1) - дефекты и повреждения рельсов, их классификация по НТД; - физические основы дефектоскопии; - визуальные методы контроля; - ультразвуковой и магнитный способы; - сферы применения способов и определяемые дефекты рельсов; - методы и технические средства дефектоскопии.
7	Мониторинг состояния рельсов (часть 2) - вагоны, дрезины и ручные дефектоскопы; - критерии оценки опасности дефектов рельсов для движения поездов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - износ рельсов: вертикальный, боковой и волнообразный; - прогноз развития дефектов и повреждений; - мониторинг металлических частей стрелочных переводов.
8	Мониторинг подрельсового основания <ul style="list-style-type: none"> - нормы содержания креплений, подрельсовых опор и балластного слоя; - дефекты и повреждения креплений и подрельсовых опор, методы их контроля; - оценка состояния балластного слоя; - методы и технические средства измерений. - прогноз развития дефектов и повреждений элементов подрельсового основания.
9	Организация мониторинга верхнего строения пути <ul style="list-style-type: none"> - современные передвижные диагностические комплексы; - реперная система и привязка положения пути через системы космического базирования; - особенности мониторинга трамвайных путей; - особенности мониторинга путей метрополитена.
10	Методы диагностики и режимных наблюдений <ul style="list-style-type: none"> - традиционные методы контроля и диагностики; - проведение инженерно-геодезических и инженерно-геологических обследований и наблюдений; - лабораторные испытания грунтов.
11	Геофизические методы диагностики и их классификация (часть 1) <ul style="list-style-type: none"> - физические основы геофизических методов; - геофизические методы диагностики и их классификация; - физические основы геофизических методов диагностики; - особенности применения геофизических методов для трамвайных путей и метрополитена.
12	Геофизические методы диагностики и их классификация (часть 2) <ul style="list-style-type: none"> - проведения работ и сферы применения геофизических методов диагностики; - основные положения методики работ и технические средства геофизических методов: электрометрического, электродинамического зондирования, сейсмического, вибрационного, георадиолокационного; - сферы применения различных методов.
13	Передвижные диагностические комплексы и датчики для измерения параметров на отдельных объектах (часть 1) <ul style="list-style-type: none"> - диагностические комплексы, проведение измерений на отдельных объектах земляного полотна; - передвижные комплексы: путеизмерительные вагоны, нагрузочные устройства, георадарные комплексы.
14	Передвижные диагностические комплексы и датчики для измерения параметров на отдельных объектах (часть 2) <ul style="list-style-type: none"> - метод оценки деформативности подрельсового основания; - испытания и определение модуля деформации; - датчики измерения деформаций, температуры и других параметров; - автоматизация измерений.
15	Организация мониторинга земляного полотна <ul style="list-style-type: none"> - прогноз изменения состояния земляного полотна; - анализ причин и условий деформативности; - расчетные модели; - методы прогноза.
16	Нормативные документы (часть 1) <ul style="list-style-type: none"> - нормативные документы по организации мониторинга в период строительства и эксплуатации трамвайных путей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
17	Нормативные документы (часть 2) - нормативные документы по организации мониторинга в период строительства и эксплуатации метрополитена.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Технический паспорт дистанции пути В результате работы студент получает навыки по заполнению и работе с техническим паспортом пути
2	Расчет показателей надежности и безопасности верхнего строения пути В результате работы студент получает навыки расчетов для основных показателей дистанции пути
3	Измерение ширины рельсовой колеи В результате работы студент получает навыки работы с шаблоном для измерения ширины колеи
4	Оценка отступлений геометрических параметров рельсовой колеи В результате работы студент получает навыки измерения параметров рельсовой колеи и норм её содержания
5	Работа с ручным путеизмерителем РПИ-11 В результате работы студент получает навыки работы с ручным путеизмерителем РПИ-11 и сферами его применения
6	Классификация дефектов рельсов В результате работы студент получает навыки по составлению таблиц с кодами дефектов рельсов
7	Физические основы дефектоскопии рельсов В результате работы студент получает навыки работы с дефектоскопной тележкой
8	Распознавание дефектов рельсов В результате работы студент получает навыки работы с дефектоскопной тележкой Авикон-11Т
9	Оценка состояния креплений, шпального хозяйства и балластного слоя В результате работы студент получает навыки по оценке дефектов подрельсового основания и балластного слоя
10	Мониторинг устойчивости бесстыкового пути В результате работы студент получает навыки работы со средствами контроля температуры рельсов
11	Диагностические комплексы В результате работы студент получает навыки работы со средствами контроля диагностических комплексов
12	Выходные формы диагностических комплексов В результате работы студент получает навыки по работе и расшифровке выходных форм по результатам прохода диагностических комплексов
13	Паспортизация В результате работы студент получает навыки по изучению типового положения об инженерно-геологической базе диагностики и мониторинга
14	Геофизические методы диагностики В результате работы студент получает навыки по изучению геофизических методов и применения их в различных условиях

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
15	Мониторинг состояния протяженных участков В результате работы студент получает навыки по статистической обработке данных, полученных с вагонов путеизмерителей
16	Вибрационный метод диагностики В результате работы студент получает навыки работы с измерительным вибрационным оборудованием
17	Расчет вибрационного воздействия В результате работы студент получает навыки с расчетными программами

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным занятиям
3	Выполнение лабораторных работ
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	Применение цифровой инфраструктуры и телематических систем на городском пассажирском транспорте Власов Владимир Михайлович, Ефименко Дмитрий Борисович, Богумил Вениамин Николаевич Учебник НИЦ ИНФРА-М , 2023	https://znanium.ru/catalog/document?id=414861
2	Мониторинг и диагностика автомобильных дорог Мытько Леонид Романович Учебное пособие Инфра-Инженерия , 2021	https://znanium.ru/catalog/document?id=385017
3	Экономика городского хозяйства Чекалин Вадим Сергеевич Учебник Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет , 2010	https://znanium.ru/catalog/document?id=165176

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>)

Общие информационные, справочные и поисковые системы

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.

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.

Тяжелая лаборатория “Путь и путевое хозяйство”

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:

Я.С. Быковцева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова