

**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): Строительство и эксплуатация рельсовых  
путей 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: 05.06.2022

## 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	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	68	68
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	34	34

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 76 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	<b>Основы мониторинга городского рельсового транспорта</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- виды городского рельсового транспорта;</li><li>- основные понятия;</li><li>- термины и определения мониторинга систем;</li><li>- точность и периодичность контроля.</li></ul>
2	<b>Природно-техническая система железнодорожный путь городского транспорта</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- состояние железнодорожного пути городского транспорта и определяющие его показатели;</li><li>- взаимозависимость состояний верхнего строения пути и земляного полотна;</li><li>- влияние состояния железнодорожного пути на безопасность движения поездов;</li><li>- роль мониторинга в системе ведения путевого хозяйства.</li></ul>
3	<b>Информационное обеспечение мониторинга железнодорожного пути городского транспорта</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- корпоративные информационно-аналитические системы;</li><li>- технический паспорт дистанции.</li></ul>
4	<b>Мониторинг верхнего строения пути (часть 1)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- параметры геометрии рельсовой колеи, подлежащие контролю и оценке;</li><li>- нормы, допуски и отступления;</li><li>- система оценки по показателям безопасности;</li><li>- оценка состояния геометрии рельсовой колеи.</li></ul>
5	<b>Мониторинг верхнего строения пути (часть 2)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ограничения скорости;</li><li>- балловые и статистические оценки состояния геометрии рельсовой колеи;</li><li>- путеизмерительные подвижные и ручные средства;</li><li>- устройство и функциональные возможности путеизмерительных средств;</li><li>- периодичность контроля.</li></ul>
6	<b>Мониторинг состояния рельсов (часть 1)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- дефекты и повреждения рельсов, их классификация по НТД;</li><li>- физические основы дефектоскопии;</li><li>- визуальные методы контроля;</li><li>- ультразвуковой и магнитный способы;</li><li>- сферы применения способов и определяемые дефекты рельсов;</li><li>- методы и технические средства дефектоскопии.</li></ul>
7	<b>Мониторинг состояния рельсов (часть 2)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- вагоны, дрезины и ручные дефектоскопы;</li><li>- критерии оценки опасности дефектов рельсов для движения поездов;</li><li>- износ рельсов: вертикальный, боковой и волнообразный;</li><li>- прогноз развития дефектов и повреждений;</li><li>- мониторинг металлических частей стрелочных переводов.</li></ul>
8	<b>Мониторинг подрельсового основания</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- нормы содержания скреплений, подрельсовых опор и балластного слоя;</li><li>- дефекты и повреждения скреплений и подрельсовых опор, методы их контроля;</li></ul>

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

#### 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 скреплений, 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
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
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

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

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) (<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.

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

Быковцева Яна  
Станиславовна

Лист согласования

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова