

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
23.04.02 Наземные транспортно-технологические  
комплексы,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Автоматизация контроля технического состояния инфраструктуры  
ВСМ**

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-  
технологические комплексы

Направленность (профиль): Управление инфраструктурой  
высокоскоростных магистралей

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: 2017  
Подписал: заместитель руководителя Ефимова Ольга  
Владимировна  
Дата: 01.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины (модуля) является:

- изучение методов повышения надежности и безопасности эксплуатации высокоскоростных железных дорог за счет своевременного выявления и устранения неисправностей;

- формирование навыков оптимизации затрат на техническое обслуживание и ремонт инфраструктуры ВСМ путем внедрения автоматизированных систем мониторинга и диагностики;

- развитие навыков улучшения качества управления инфраструктурой ВСМ через использование современных технологий и методов автоматизации.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование устойчивого комплекса знаний о разработке и внедрении автоматизированных систем мониторинга состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений;

- получение системного представления о создании алгоритмов и программного обеспечения для анализа данных, получаемых с датчиков и других устройств мониторинга;

- формирование навыков обучения персонала работе с автоматизированными системами контроля и диагностики;

- получение системного представления о разработке методик и стандартов для проведения технического обслуживания и ремонта на основе данных автоматизированных систем;

- формирование навыков внедрения систем прогнозирования и планирования технического обслуживания и ремонта инфраструктуры ВСМ;

- получение навыков оценки эффективности внедрения автоматизированных систем контроля и диагностики, а также их влияние на безопасность и экономичность эксплуатации ВСМ.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-4** - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов; ;

**ПК-3** - Способен осуществлять контроль соответствия установленным требованиям инфраструктурных объектов ВСМ на этапах жизненного цикла;

**ПК-5** - Способен формировать требования для ввода в эксплуатацию объектов инфраструктуры ВСМ, задающие стандарты качества и безопасности.

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

**Знать:**

- методы и технологии мониторинга и диагностики объектов инфраструктуры ВСМ;
- алгоритмы и программное обеспечение для анализа данных мониторинга;
- стандарты и методики проведения технического обслуживания и ремонта на основе данных автоматизированных систем;
- принципы прогнозирования и планирования технического обслуживания и ремонта инфраструктуры ВСМ.

**Уметь:**

- проводить мониторинг состояния инфраструктуры ВСМ с использованием автоматизированных систем;
- анализировать данные, полученные с датчиков и других устройств мониторинга;
- планировать и организовывать техническое обслуживание и ремонт инфраструктуры ВСМ на основе данных мониторинга;
- организовывать обучение персонала работе с автоматизированными системами контроля и диагностики.

**Владеть:**

- навыками работы с автоматизированными системами мониторинга и диагностики;
- методами анализа и обработки данных, полученных в процессе мониторинга;
- методиками планирования и организации технического обслуживания и ремонта инфраструктуры ВСМ;
- навыками оценки эффективности внедрения автоматизированных систем контроля и диагностики.

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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	40	40

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 124 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	Автоматизация контроля технического состояния путей и искусственных сооружений ВСМ Рассматриваемые вопросы: - технологии автоматизированного мониторинга состояния пути; - методы автоматизированного обследования мостов и тоннелей; - использование датчиков и систем автоматического контроля; - оценка состояния и прогнозирование износа с помощью автоматизированных систем.
2	Автоматизация контроля технического состояния путевых устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи ВСМ Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства автоматизированного мониторинга технического состояния путевых устройств ЖАТС;</li> <li>- анализ данных автоматизированного мониторинга и принятие решений;</li> <li>- влияние автоматизации мониторинга на безопасность движения.</li> </ul>
3	<p><b>Автоматизация контроля технического состояния устройств энергоснабжения ВСМ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системы автоматизированного мониторинга энергоснабжения;</li> <li>- анализ эффективности энергоснабжения с помощью автоматизированных систем;</li> <li>- влияние автоматизации мониторинга на надежность энергосистем.</li> </ul>
4	<p><b>Автоматизация контроля технического состояния нетягового и тягового подвижного состава ВСМ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы автоматизированного мониторинга состояния подвижного состава;</li> <li>- анализ данных и прогнозирование отказов с помощью автоматизированных систем;</li> <li>- влияние автоматизации мониторинга на эксплуатационные характеристики.</li> </ul>
5	<p><b>Автоматизированные диагностические комплексы объектов инфраструктуры ВСМ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы автоматизированной диагностики: обзор принципов и подходов, лежащих в основе автоматизированных диагностических систем;</li> <li>- технологии диагностики состояния пути: методы и средства автоматизированной диагностики состояния железнодорожного пути, включая использование датчиков и систем контроля;</li> <li>- диагностика мостов и тоннелей: автоматизированные методы обследования и оценки состояния мостов и тоннелей, применение беспилотных летательных аппаратов и робототехники;</li> <li>- системы контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: автоматизированные системы диагностики устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи;</li> <li>- диагностика систем энергоснабжения: методы автоматизированного контроля и диагностики систем энергоснабжения, оценка их состояния и эффективности;</li> <li>- прогнозирование и планирование ремонтных работ: использование данных автоматизированной диагностики для прогнозирования износа и планирования ремонтных работ;</li> <li>- интеграция данных и принятие решений: анализ данных, полученных с помощью автоматизированных систем, и их использование для принятия решений по управлению инфраструктурой ВСМ.</li> </ul>
6	<p><b>Оценка эффективности автоматизированных систем</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки эффективности;</li> <li>- влияние автоматизированных систем на безопасность;</li> <li>- экономическая эффективность автоматизированных систем;</li> <li>- примеры успешного применения автоматизированных систем.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Интегрированные системы диагностики инфраструктуры в высокоскоростные поезда</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты изучают принципы работы интегрированных систем диагностики инфраструктуры, применяемых в высокоскоростных поездах. Они приобретают навыки настройки и эксплуатации диагностических систем, а также осуществляют анализ данных, полученных в процессе диагностики, для выявления неисправностей и оценки технического состояния</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	инфраструктуры ВСМ.
2	Системы видеоинспекции состояния объектов железнодорожной инфраструктуры В результате выполнения лабораторной работы студенты изучают устройство и принципиальные особенности систем видеоинспекции состояния объектов железнодорожной инфраструктуры, знакомятся с методами анализа и обработки видеоданных, полученных в процессе инспекции.
3	Автоматизированная система контроля подвижного состава на ходу поезда В результате выполнения лабораторной работы студенты изучают принципы работы автоматизированных систем контроля подвижного состава, функционирующих на ходу поезда. Они приобретают навыки установки, настройки и эксплуатации таких систем, а также осуществляют анализ данных, полученных в процессе контроля, для выявления неисправностей и оценки технического состояния подвижного состава.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Мониторинг состояния рельсовых путей ВСМ В результате выполнения практического занятия студенты научатся использовать методы и инструменты для мониторинга состояния рельсовых путей и анализа полученных данных.
2	Мониторинг устройств железнодорожной автоматики В результате выполнения практического занятия студенты научатся применять телемеханику для мониторинга состояния устройств железнодорожной автоматики и связи.
3	Мониторинг состояния устройств телемеханики В результате выполнения практического занятия студенты научатся применять методы мониторинга состояния устройств телемеханики и анализировать данные.
4	Мониторинг систем связи ВСМ В результате выполнения практического занятия студенты научатся применять методы мониторинга состояния систем связи ВСМ и анализировать результаты.
5	Анализ данных мониторинга энергоснабжения В результате выполнения практического занятия студенты научатся анализировать данные мониторинга систем энергоснабжения и оценивать их эффективность.
6	Использование телеметрии для мониторинга подвижного состава В результате выполнения практического занятия студенты научатся использовать телеметрию и датчики для мониторинга состояния подвижного состава.
7	Мониторинг состояния нетягового подвижного состава В результате выполнения практического занятия студенты научатся применять методы мониторинга состояния нетягового подвижного состава и анализировать полученные данные.
8	Прогнозирование износа рельсовых путей В результате выполнения практического занятия студенты освоят методы прогнозирования износа рельсовых путей.
9	Диагностика искусственных сооружений ВСМ В результате выполнения практического занятия студенты освоят методы диагностики состояния мостов и тоннелей, а также научатся оценивать их техническое состояние.
10	Оценка состояния мостов и тоннелей ВСМ В результате выполнения практического занятия студенты освоят методы оценки состояния мостов и тоннелей и научатся прогнозировать их износ.
11	Анализ данных диагностики железнодорожной автоматики В результате выполнения практического занятия студенты научатся анализировать результаты диагностики устройств железнодорожной автоматики и связи.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Диагностика систем энергоснабжения В результате выполнения практического занятия студенты освоят методы диагностики и оценки состояния систем энергоснабжения.
13	Диагностика тягового подвижного состава В результате выполнения практического занятия студенты научатся использовать методы диагностики состояния тягового подвижного состава и анализировать данные.
14	Прогнозирование отказов подвижного состава В результате выполнения практического занятия студенты освоят методы прогнозирования отказов подвижного состава и планирования профилактических мероприятий.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Текущая подготовка к практическим занятиям.
2	Текущая подготовка к лабораторным работам.
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	Явна, В.А. Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры : / В. А. Явна, М. В. Окост, А. В. Морозова, В. Л. Шаповалов, А. П. Чайников. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-88814-931-7.	<a href="https://umczdt.ru/books/1214/253830/">https://umczdt.ru/books/1214/253830/</a> (дата обращения 13.06.2024). — Текст: электронный.
2	Косенко, С.А. Диагностика и мониторинг железнодорожного пути : / С. А. Косенко, А. А. Севостьянов, М. А. Карюкин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 144 с. — ISBN 978-5-907695-70-2.	<a href="https://umczdt.ru/books/997/289720/">https://umczdt.ru/books/997/289720/</a> (дата обращения 13.06.2024). — Текст: электронный.
3	Шаповалов, В.В. Мониторинг наземных транспортно-технологических средств : учебник / В. В. Шаповалов, А. Ч. Эркенов, А. Л. Озябкин, П. В. Харламов, С. А. Вялов, Д. В. Глазунов, А. М. Лубягов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 221 с. — ISBN 978-5-906938-71-8.	<a href="https://umczdt.ru/books/1196/18737/">https://umczdt.ru/books/1196/18737/</a> (дата обращения 13.06.2024). — Текст: электронный.
4	Войнов, С.А. Построение и эксплуатация	<a href="https://umczdt.ru/books/1201/230312/">https://umczdt.ru/books/1201/230312/</a>

	станционных, перегонных микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики : учебное пособие / С. А. Войнов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 183 с. — ISBN 978-5-907055-42-1.	(дата обращения 13.06.2024). — Текст: электронный.
5	Гапоненко, А.С. Диагностика состояния железнодорожного пути: учебное пособие / А.С. Гапоненко, А.В. Романов, М.В. Бушуев. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2022. – 62 с. – ISBN 978-5-7641-1665-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/222518">https://e.lanbook.com/book/222518</a> (дата обращения: 15.04.2024). – Текст: электронный.
6	Бублик, В.В. Техническая диагностика подвижного состава: учебно-методическое пособие / В.В. Бублик, С.В. Швецов. – Омск: ОмГУПС, 2020 – Часть 2: Диагностирование электрического и механического оборудования электропоездов – 2020. – 41 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/165631">https://e.lanbook.com/book/165631</a> (дата обращения: 15.04.2024). – Текст: электронный.
7	Калугин, М.В. Диагностика и надёжность электромеханических систем транспортного комплекса: учебное пособие / М.В. Калугин, В.В. Бирюков. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 236 с. – ISBN 978-5-7782-2759-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/118061">https://e.lanbook.com/book/118061</a> (дата обращения: 15.04.2024). – Текст: электронный.
8	Коньков, А. Ю. Теоретические основы технической диагностики: курс лекций: учебное пособие / А. Ю. Коньков. – Хабаровск: ДВГУПС, 2021. – 116 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/259418">https://e.lanbook.com/book/259418</a> (дата обращения: 15.04.2024). – 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.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) (<http://ibooks.ru/>).

Электронная библиотека УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте (<https://umczdt.ru/books/>).

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:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Наземные  
транспортно-технологические  
средства»

П.А. Григорьев

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов