

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
специализированного высшего образования  
по направлению подготовки  
23.04.01 Технология транспортных процессов,  
утвержденной директором РУТ (МИИТ)  
Покусаевым О.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Мониторинг и диагностика инфраструктуры ВСМ**

Направление подготовки: 23.04.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Организация перевозок и управление на ВСМ

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 директора Ефимова Ольга  
Владимировна  
Дата: 15.06.2026

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

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплексных знаний о методах и средствах непрерывного мониторинга, технической диагностики и предиктивного анализа состояния инфраструктуры высокоскоростных магистралей, а также развитие умений по обработке диагностических данных и оценке их влияния на безопасность и график движения поездов для принятия обоснованных управленческих решений в штатных и нештатных ситуациях.

Задачи освоения дисциплины:

– Обеспечить освоение теоретических основ архитектуры систем мониторинга, классификации измерительных комплексов, алгоритмов обработки данных в реальном времени и методов предиктивного анализа отказов (группа знаний о принципах функционирования, математических моделях и нормативных требованиях). Оценка освоения: проверка уровня усвоения понятийного аппарата и теоретических положений в ходе текущего контроля (устный опрос, тестирование по материалам лекционных занятий).

– Сформировать умения анализировать данные систем непрерывного мониторинга и интерпретировать результаты технической диагностики для своевременного выявления аномалий и прогнозирования остаточного ресурса элементов инфраструктуры (группа умений по анализу и интерпретации диагностической информации). Оценка освоения: выполнение и проверка самостоятельных аналитических заданий и решение ситуационных задач в рамках самостоятельной работы.

– Развить умения оценивать влияние выявленных дефектов и отклонений в состоянии путевого хозяйства и электроснабжения на пропускную способность магистрали, а также определять регламентные алгоритмы действий диспетчерского персонала при управлении движением в нештатных ситуациях (группа знаний о методиках оценки влияния и умений по принятию управленческих решений). Оценка освоения: анализ практических кейсов и оценка качества аргументации предлагаемых решений в ходе промежуточной аттестации в форме зачета.

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

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

**ПК-3** - Способен управлять движением поездов на ВСМ в штатных и нештатных ситуациях;

**ПК-5** - Владеет методами диспетчерского управления и контроля движения поездов, анализа выполнения графика движения.

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

**Знать:**

- архитектуру и принципы функционирования современных систем непрерывного мониторинга и технической диагностики объектов путевого хозяйства и электроснабжения ВСМ;

- классификацию, технические характеристики и сферы применения датчиков и измерительных комплексов для контроля состояния инфраструктуры высокоскоростных магистралей;

- нормативные требования, регламенты и предельно допустимые значения параметров состояния инфраструктуры ВСМ;

- алгоритмы первичной обработки и фильтрации данных мониторинга в реальном времени;

- математические модели и методы предиктивного анализа для прогнозирования остаточного ресурса и вероятности отказов элементов инфраструктуры;

- типовые сценарии развития дефектов, признаки аномалий и закономерности деградации путевой инфраструктуры и систем электроснабжения ВСМ;

- методика оценки влияния технического состояния инфраструктуры на пропускную и провозную способность высокоскоростных магистралей;

- регламенты и алгоритмы действий диспетчерского персонала при получении сигналов о критических отклонениях параметров инфраструктуры;

- современные цифровые платформы и программные средства для визуализации, комплексного анализа данных диагностики и принятия управленческих решений.

**Уметь:**

- анализировать данные систем непрерывного мониторинга путевого хозяйства и электроснабжения ВСМ для оценки их текущего технического состояния.

- интерпретировать результаты технической диагностики и предиктивного анализа для своевременного выявления аномалий и прогнозирования отказов инфраструктуры.

- оценивать влияние выявленных дефектов и отклонений в состоянии инфраструктуры ВСМ на безопасность и график движения поездов в штатных и нештатных ситуациях.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного 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 92 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><b>Основы и архитектура систем непрерывного мониторинга инфраструктуры ВСМ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие, цели и задачи непрерывного мониторинга инфраструктуры ВСМ.</li> <li>- Многоуровневая структурная архитектура систем мониторинга.</li> <li>- Принципы функционирования распределенных систем технической диагностики объектов путевого хозяйства.</li> <li>- Принципы функционирования систем диагностики устройств электроснабжения и контактной сети в условиях высоких скоростей.</li> <li>- Требования к надежности, резервированию и отказоустойчивости каналов связи в распределенных системах мониторинга ВСМ.</li> <li>- Методы интеграции бортовых и путевых систем диагностики в единый информационный контур управления.</li> <li>- Роль периферийных вычислений в архитектуре современных систем для снижения задержек при обработке критических данных.</li> <li>- Перспективные направления развития архитектур систем мониторинга.</li> </ul>
2	<p><b>Датчики и измерительные комплексы для контроля путевого хозяйства и электроснабжения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация современных датчиков по физическим принципам действия, применяемых на ВСМ.</li> <li>- Технические характеристики и принципы работы распределенных волоконно-оптических систем мониторинга для контроля целостности и деформаций земляного полотна.</li> <li>- Измерительные вагоны и стационарные комплексы для высокоточного контроля геометрических параметров железнодорожного пути.</li> <li>- Устройства и методы неразрушающего контроля состояния рельсов.</li> <li>- Сенсорные системы для мониторинга параметров контактной сети.</li> <li>- Специализированные датчики для контроля температурного режима и предотвращения температурных деформаций в бесстыковом пути.</li> <li>- Критерии выбора типов измерительных комплексов в зависимости от климатических зон и специфических эксплуатационных условий высокоскоростных магистралей.</li> <li>- Метрологическое обеспечение, поверка и калибровка датчиков в условиях высоких динамических и вибрационных нагрузок.</li> </ul>
3	<p><b>Алгоритмы обработки и фильтрации данных мониторинга в реальном времени</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Специфика работы с большими данными в системах мониторинга ВСМ.</li> <li>- Методы первичной цифровой фильтрации сигналов.</li> <li>- Алгоритмы сжатия диагностических данных без потерь для оптимизации нагрузки на каналы передачи информации в реальном времени.</li> <li>- Методы временной синхронизации разнородных потоков данных, поступающих от бортовых и путевых систем, для формирования единой картины состояния.</li> <li>- Алгоритмы статистического обнаружения аномалий в потоках данных.</li> <li>- Применение алгоритмов машинного обучения для автоматического распознавания типов событий в непрерывном потоке телеметрии.</li> <li>- Архитектура потоковой обработки данных и обзор специализированных фреймворков для задач ВСМ.</li> <li>- Метрики и критерии оценки качества, полноты и достоверности данных, передаваемых из систем мониторинга в подсистемы принятия управленческих решений.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 25 сентября 2025 г. № 350 "Об утверждении Правил технической эксплуатации высокоскоростного железнодорожного транспорта"	<a href="https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/412893677/">https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/412893677/</a>
2	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://reader.lanbook.com/book/222518#1">https://reader.lanbook.com/book/222518#1</a>

#### 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) (<https://lib.rgtrc.ru/>).
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).
- Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/?u=>).
- Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс» (<https://www.consultant.ru/>), «Гарант» (<https://www.garant.ru/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.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 (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 во 2 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  
«Железнодорожные станции и  
транспортные узлы»

А.А. Сидраков

Согласовано:

Заместитель директора

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов