

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)

Автоматизация контроля технического состояния 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: 16.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина посвящена изучению автоматизированных систем контроля технического состояния элементов инфраструктуры высокоскоростных магистралей: верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений, контактной сети и систем электроснабжения. Рассматриваются стационарные, мобильные и бортовые средства диагностики, методы обработки и интерпретации данных в реальном времени, алгоритмы автоматического формирования сигналов об отклонениях и предотказных состояниях, а также регламенты действий диспетчерского персонала при получении информации о дефектах инфраструктуры.

Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся системных знаний о методах и средствах автоматизированного контроля технического состояния объектов путевого хозяйства, искусственных сооружений и систем электроснабжения высокоскоростных магистралей, а также развитие умений по обработке и интерпретации диагностических данных для обеспечения безопасности и безопасности движения поездов.

Задачи освоения дисциплины

Обеспечить освоение теоретических основ построения автоматизированных систем контроля инфраструктуры ВСМ: архитектуры, измерительных комплексов, каналов связи и алгоритмов обработки данных.

Сформировать умения анализировать данные стационарных и мобильных средств диагностики пути, земляного полотна, искусственных сооружений, контактной сети для своевременного выявления дефектов и предотказных состояний.

Развить способность оценивать влияние выявленных отклонений параметров инфраструктуры на пропускную способность и безопасность движения, а также определять регламентные алгоритмы действий диспетчерского персонала.

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 автоматизированных систем контроля верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений, контактной сети и систем электроснабжения ВСМ;
- классификацию, технические характеристики и сферы применения стационарных, мобильных и бортовых средств диагностики инфраструктуры;
- нормативные требования и предельно допустимые значения параметров состояния пути, земляного полотна, искусственных сооружений, контактной сети;
- алгоритмы первичной обработки и фильтрации данных диагностики в реальном времени;
- методы автоматического выявления аномалий и формирования сигналов тревоги при превышении пороговых значений;
- типовые сценарии деградации элементов инфраструктуры ВСМ под воздействием динамических нагрузок и климатических факторов;
- регламенты и алгоритмы действий диспетчерского персонала при получении сигналов о критических отклонениях параметров инфраструктуры.

Уметь:

- анализировать данные автоматизированных систем контроля состояния пути, земляного полотна, искусственных сооружений, контактной сети для оценки их текущего технического состояния;
- интерпретировать результаты диагностики для выявления предотказных состояний;
- 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 60 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>Автоматизация контроля верхнего строения пути и земляного полотна ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Понятие, цели и задачи автоматизированного контроля состояния пути и земляного полотна. Классификация дефектов ВСП и деформаций земляного полотна. – Автоматизированные путеизмерительные комплексы. Принципы бесконтактного измерения геометрии пути. – Стационарные системы мониторинга земляного полотна: волоконно-оптические сенсоры деформации и температуры, георадары, датчики влажности и порового давления. – Автоматическая обработка данных. Формирование карт дефектов и передача в центры управления. – Нормативные требования к точности измерений и периодичности контроля.
2	<p>Автоматизация контроля искусственных сооружений ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Классификация дефектов искусственных сооружений. – Стационарные системы мониторинга. – Беспроводные сенсорные сети для мониторинга мостов и тоннелей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> – Автоматическая обработка данных. – Системы видеоконтроля для мониторинга трещин и смещений элементов конструкций. – Интеграция данных мониторинга ИССО в единую систему диагностики инфраструктуры.
3	<p>Автоматизация контроля контактной сети и систем электроснабжения ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Параметры контактной сети, подлежащие автоматизированному контролю: износ контактного провода, геометрия подвески, натяжение, температура, вибрация опор. – Стационарные устройства мониторинга. Мобильная диагностика. – Автоматическая обработка данных. – Мониторинг тяговых подстанций. – Нормативные допуски на параметры контактной сети и требования к частоте контроля.
4	<p>Алгоритмы обработки и интерпретации данных автоматизированного контроля в реальном времени</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Структура потоков диагностических данных от стационарных и мобильных средств. Методы синхронизации и привязки к километражу. – Первичная фильтрация сигналов. Алгоритмы сжатия данных без потерь для оптимизации передачи по каналам связи. Методы статистического обнаружения аномалий. – Применение методов машинного обучения для автоматического распознавания типов дефектов. – Автоматическое формирование тревожных сообщений при превышении нормативных допусков. – Интеграция данных диагностики в центры управления и системы поддержки принятия решений.
5	<p>Регламенты действий диспетчерского персонала при получении данных автоматизированного контроля</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Классификация тревожных сообщений по степени критичности. – Алгоритмы первичной реакции диспетчера на получение сигнала о дефекте инфраструктуры. – Порядок взаимодействия с дежурными по станции, ремонтными бригадами. – Оценка влияния выявленного дефекта на пропускную способность участка. Документирование событий.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Анализ данных автоматизированного контроля геометрии пути</p> <p>Обучающимся предоставляются протоколы измерений вагона-путеизмерителя для участка ВСМ. Студенты сравнивают фактические значения с нормативными допусками, выявляют участки с превышениями. Определяются допустимые скорости движения на дефектных участках по нормативам. Формируется ведомость дефектов с классификацией по степени критичности. Итогом является заключение о необходимости введения предупреждений или внепланового ремонта.</p>
2	<p>Интерпретация данных волоконно-оптического мониторинга земляного полотна</p> <p>Студенты анализируют графики распределения деформаций и температуры по длине насыпи, полученные от контрольно-оповестительной системы. Выявляются участки с аномальными подвижками. Оценивается скорость развития деформаций по временным рядам. Принимается решение о необходимости геодезического контроля или укрепления насыпи. Итогом является акт технического состояния земляного полотна.</p>
3	<p>Обработка данных мониторинга искусственного сооружения</p> <p>Обучающимся предоставляются данные тензометров, акселерометров и датчиков перемещений для</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	моста при проходе высокоскоростного поезда. Студенты оценивают прогибы пролётного строения, вибрационные ускорения, сравнивают с допустимыми значениями. Выявляются аномалии. Формируется диагностическое заключение о техническом состоянии моста. Итогом является рекомендация по ограничению скорости или усилению конструкции.
4	Анализ данных автоматизированного контроля контактной сети Студенты работают с выгрузками от стационарных устройств мониторинга и мобильной диагностики. Выявляются участки, где параметры выходят за нормативные пределы. Оценивается степень износа провода и прогнозируется остаточный ресурс. Формируется заявка на регулировку подвески или замену провода. Итогом является план внеочередного обслуживания контактной сети.
5	Сценарное моделирование: получение сигнала о критическом дефекте пути Разбирается кейс: система контроля зафиксировала резкое возрастание геометрических отступлений на перегоне. Студенты отработывают алгоритм: верификация данных, определение допустимой скорости, информирование ремонтной бригады, взаимодействие с соседними диспетчерами. Оформляются оперативные распоряжения и журнал. Итогом является блок-схема действий с указанием временных нормативов.
6	Разработка регламента взаимодействия при получении данных о предотказном состоянии контактной сети Студенты получают данные о пониженном натяжении контактного провода на участке. Необходимо разработать алгоритм: подтверждение дефекта, определение допустимой скорости для исключения отрыва токоприёмника, планирование технологического «окна» для ремонта. Итогом является проект технологической инструкции.
7	Комплексный анализ данных диагностики и принятие решений по управлению движением Обучающимся предоставляется сводная таблица дефектов для 100-километрового участка ВСМ. Студенты ранжируют дефекты по степени опасности, определяют приоритеты ремонта, разрабатывают план-график ограничений скорости. Оценивается суммарное влияние на провозную способность. Итогом является доклад (презентация) для руководства дирекции инфраструктуры.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте : сборник / . — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 246 с.	https://umczdt.ru/books/994/280209/

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 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
«Железнодорожные станции и
транспортные узлы»

А.А. Сидраков

Согласовано:

Заместитель директора

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов