МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мониторинг инфраструктуры ВСМ

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Цифровое проектирование, строительство и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных 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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 392160
Подписал: руководитель образовательной программы
Баяндурова Александра Александровна
Дата: 24.11.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- Ознакомление с основными принципами и методами мониторинга инфраструктуры высокоскоростных магистралей;

- Формирование понимания важности мониторинга инфраструктуры для обеспечения безопасности и эффективности работы ВСМ;

- Подготовка к практической работе в области мониторинга инфраструктуры ВСМ

Задачами дисциплины являются:

- формирование теоретических знаний о порядке контроля и периодичности проверки состояния объектов инфраструктуры ВСМ;

- умение грамотно и эффективно управлять инфраструктурой ВСМ на основе анализа и прогнозирования изменения состояния её объектов, в том числе на основе координатных методов;

- умение использовать цифровые технологии и информационно-аналитические системы для оценки и принятия управленческих решений с минимальным влиянием человека;

- формирование комплексного представления об изменении инфраструктуры ВСМ с целью определения проблемных участков, требующих проведения ремонтных работ;

- формирование представления о перспективах дальнейшего совершенствования и модернизации инфраструктуры ВСМ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-7 - Способен выполнять мониторинг инфраструктуры ВСМ координатными методами, и анализировать результаты мониторинга.

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

Знать:

- элементы верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений и иных сооружений, требующие мониторинга координатными методами;

- порядок и периодичность контроля элементов верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений и иных сооружений;

- виды средств диагностики и перечень измерительных систем;

- особенности содержания и эксплуатации инфраструктуры ВСМ

Уметь:

- организовывать диагностику и мониторинг инфраструктуры ВСМ, в том числе координатными методами;

- определять порядок и периодичность проведения мониторинга ВСМ различными диагностическими средствами и системами;

- анализировать выявленные отступления и неисправности, устанавливать причины их возникновения и планировать работы по их устранению с применением предиктивной аналитики;

- выполнять оценку предотказного состояния объектов инфраструктуры ВСМ на основе данных, получаемых средствами диагностики, в том числе с применением системы искусственного интеллекта;

- вести необходимую техническую документацию по выявленным отступлениям и неисправностям для технического обслуживания и ремонта железнодорожного пути и объектов инфраструктуры ВСМ

Владеть:

- навыками организации диагностики и мониторинга инфраструктуры ВСМ с применением современных средств диагностики и системы искусственного интеллекта;

- навыками использования методик оценки состояния различных объектов инфраструктуры ВСМ и определения уровня предотказного состояния;

- навыками проведения комплексного обследования инфраструктуры ВСМ с использованием технологии «больших данных»;

- навыками планирования ремонтно-путевых работ на основе анализа данных средств диагностики;

- навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов инфраструктуры ВСМ

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №9
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 24 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	Система диагностики и мониторинга состояния инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: - цель и задачи мониторинга инфраструктуры ВСМ в обеспечении перевозочного процесса на железнодорожном транспорте; - история развития системы диагностики и мониторинга в России и в мире; - роль структурных подразделений ОАО «РЖД» в сфере диагностики и мониторинга инфраструктуры ВСМ; - виды осмотров и проверок железнодорожного пути и инфраструктуры ВСМ; - общие сведения о порядке проведения неразрушающего контроля рельсов; - нормативные документы, действующие в сфере диагностики и мониторинга инфраструктуры ВСМ
2	Нормы и требования к содержанию инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: - нормы устройства рельсовой колеи; - нормативы устройства и содержания шпал и переводных брусьев; - нормативы устройства и содержания балласта, балластной призмы и земляного полотна; - нормативы устройства и содержания стрелочных переводов и глухих пересечений;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- нормы содержания пути на мостах и в тоннелях; - нормы устройства и содержания железнодорожных переездов; - нормы устройства и содержания контактной сети и иных устройств
3	Виды и технические особенности измерительных систем для мониторинга инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: - контактная система контроля геометрии пути. Бесконтактная (оптическая) система контроля геометрии пути; - система контроля геометрии рельсов; - система очертания верхнего строения пути и земляного полотна; - автоматизированная видео-измерительная система контроля технического состояния элементов верхнего строения пути; - система георадиолокации; - система видеонаблюдения; - система контроля контактной сети; - система контроля автоматики и телемеханики; - система контроля железнодорожной радиосвязи; - система контроля намагниченности рельсов
4	Роль и функции ручных средств диагностики и мониторинга инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: - функции и задачи ручных средств диагностики; - механические ручные средства диагностики; - автоматизированные ручные средства диагностики; - путеизмерительные тележки и ручные диагностические комплексы; - ручные средства дефектоскопии рельсов
5	Мониторинг инфраструктуры ВСМ мобильными средствами диагностики Рассматриваемые вопросы: - роль мобильных средств диагностики; - назначение и функциональные особенности вагонов-путеизмерителей КВЛ-П. - диагностические комплексы инфраструктуры (ДКИ); - самоходные многофункциональные лаборатории на базе локомотивов; - вагоны-лаборатории для контроля контактной сети, автоматики, радиосвязи и телемеханики; - применение системы искусственного интеллекта при диагностике и мониторинге состояния инфраструктуры ВСМ
6	Автономные средства диагностики для контроля состояния инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: -информационно-измерительная система «ИНФОТРАНС-ВЕЛАРО Rus», установленная на высокоскоростном пассажирском электропоезде «Сапсан»; - информационно-измерительная система «ИНФОТРАНС-Ласточка», установленная на пассажирском электропоезде «Ласточка» (ЭС2Г); - мобильная автономная информационно-измерительная система контроля состояния рельсовой колеи и стрелочных переводов (MIBIS- AM)
7	Оценка состояния инфраструктуры ВСМ с использованием технологии «больших данных» и предиктивной аналитики Рассматриваемые вопросы: - параметры состояния железнодорожного пути, контролируемые средствами диагностики; - порядок оценки параметров рельсовой колеи с использованием координатных методов; - порядок оценки параметров устройства кривых участков пути; - порядок оценки длинных неровностей пути в плане и профиле; - порядок оценки коротких неровностей пути для шлифования рельсов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- балловая оценка отступлений рельсовой колеи; - комплексная оценка состояния железнодорожного пути и объектов инфраструктуры ВСМ; - оценка предотказного состояния объектов инфраструктуры ВСМ; -информационно-аналитические системы для контроля и анализа состояния объектов инфраструктуры ВСМ, в том числе с использованием технологии «больших данных»
8	Особенности мониторинга состояния земляного полотна и искусственных Рассматриваемые вопросы: - методы и средства диагностики состояния земляного полотна на ВСМ; - виды дефектов земляного полотна; - надзор за состоянием земляного полотна; - автоматизированные программные средства для мониторинга состояния балластного слоя и земляного полотна; - порядок проведения и оценки деформация основной площадки земляного полотна на ВСМ; - диагностика состояния искусственных сооружений. Способы контроля. Основные дефекты искусственных сооружений

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Заполнение и ведение нормативных документов, действующих в сфере диагностики и мониторинга инфраструктуры ВСМ. Расчет периодичности контроля ВСМ. В результате выполнения лабораторных работ студент учится определять периодичность контроля инфраструктуры ВСМ, а также заполнять и вести нормативные документы в сфере диагностики и мониторинга
2	Определение допусков на содержание объектов инфраструктуры ВСМ. Определение ограничений скорости движения в зависимости от разных неисправностей в содержании объектов инфраструктуры ВСМ В результате выполнения лабораторных работ студент учится определять допуски на содержание инфраструктуры ВСМ и ограничения скорости движения при наличии неисправностей, выявленных в содержании ВСМ
3	Измерительные системы для мониторинга инфраструктуры ВСМ В результате выполнения лабораторных работ студент учится анализировать данные, получаемые различными измерительными системами, описывать конструктивные и функциональные особенности данных систем
4	Проведение измерений и интерпретация полученных результатов ручными средствами диагностики В результате выполнения лабораторных работ студент учится измерять параметры железнодорожного пути и стрелочных переводов ВСМ, а также анализировать и строить прогнозные модели изменения из состояния
5	Анализ данных и информации, полученной при мониторинге инфраструктуры ВСМ мобильными средствами диагностики В результате выполнения лабораторных работ студент учится работать с выходными формами мобильных средств диагностики, занимается их расшифровкой и анализом. Формирует выходную информацию с применением системы искусственного интеллекта. Использует данные для анализа фактического состояния инфраструктуры ВСМ и планирования ремонтно-путевых работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
6	Анализ данных и выходной информации с автономных средств диагностики В результате выполнения лабораторных работ студент узнает принцип работы автономных средств диагностики, учится работать с выходной информацией и осуществляет её анализ для управления инфраструктурой ВСМ
7	Выполнение оценки состояния инфраструктуры ВСМ с использованием технологии «больших данных» и предиктивной аналитики В результате выполнения лабораторных работ студент учится проводить оценку и расшифровку отдельных отступлений, возникающих в содержании инфраструктуры ВСМ, оценивать качество выполнения ремонтных работ на основе технологии «больших данных». Определяет уровень предотказного состояния инфраструктуры ВСМ, в том числе с использованием координатных методов. Учится планировать ремонтные работы с использованием информационно-аналитических систем и формирует комплектное представление о состоянии инфраструктуры ВСМ
8	Определение дефектов и деформаций в земляном полотне, балластной призме и искусственных сооружениях В результате выполнения лабораторных работ студент учится определять дефекты и деформации в балластном слое и земляном полотне, выявлять нестабильные участки балластной призмы на основе данных вагонов-путеизмерителей. Проводить мониторинг искусственных сооружений, в том числе с использованием беспилотных летательных аппаратов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы. Самостоятельная подготовка к лабораторным работам
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	Транспортная инфраструктура : учебник и практикум для вузов / А. И. Солодкий, А. Э. Горев, Э. Д. Бондарева, Н. В. Черных ; под редакцией А. И. Солодкого. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 443 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18169-2	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/534469
2	Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте : сборник / . — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 246 с.	Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/read/280209/?page=1/ — Режим доступа: по подписке

3	Бондаренко, А.А. Основы диагностики объектов и устройств железнодорожной инфраструктуры. Часть 1. Железнодорожный путь : учебное пособие / А. А. Бондаренко, И. К. Михалкин, О. Б. Симаков. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 552 с. — 978-5-907206-98-4	Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/read/262088/?page=1/. — Режим доступа: по подписке
4	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. — 978-5-88814-931-7	Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/read/253830/?page=1/. — Режим доступа: по подписке
5	Косенко, С.А. Диагностика и мониторинг железнодорожного пути : / С. А. Косенко, А. А. Севостьянов, М. А. Карюкин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 144 с. — 978-5-907695-70-2	Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/read/289720/?page=1/. — Режим доступа: по подписке.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

• Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): http://library.miit.ru

• Сайт ОАО «РЖД»: http://rzd.ru/

• Научно-электронная библиотека: http://elibrary.ru/

• Сайт Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: http://umczdt.ru/

• Поисковые системы: Yandex, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Edge (или другой браузер).
Microsoft Office.
Microsoft Teams.

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.

Специальное образовательное пространство Научно-технологическая и экспериментальная лаборатория «Ситуационный центр мониторинга строительства ВСМ»

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

руководитель проектов	А.А. Баяндурова

Согласовано:

Директор	О.Н. Покусаев
Руководитель образовательной программы	А.А. Баяндурова
Председатель учебно-методической комиссии	Д.В. Паринов