

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цифровые технологии при диагностике и текущем содержании 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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2017  
Подписал: заместитель руководителя Ефимова Ольга  
Владимировна  
Дата: 17.06.2024

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

Целью освоения дисциплины является изучение студентами цифровых технологий, внедряемых на производстве с целью улучшения процессов диагностики и текущего содержания высокоскоростных магистралей (ВСМ).

Задачами освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области направлений и стратегии цифровой трансформации предприятий путевого комплекса, проектных и строительных организаций реализующих свою работу в области обеспечения требуемого уровня надежности, технического состояния и реализации проектов ВСМ.

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

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

**ПК-14** - Способен выполнять мониторинг инфраструктуры ВСМ координатными методами, и анализировать результаты мониторинга.

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

### **Знать:**

- основные положения применения цифровых технологий при диагностике, мониторинге и текущем содержании высокоскоростных магистралей, в т.ч. мониторинга инфраструктуры ВСМ координатными методами

### **Уметь:**

аналитически оценивать и использовать при реализации проектов ВСМ информацию, циркулирующую с применением автоматизированных программных комплексов в части мониторинга состояния элементов железнодорожного пути, фактических параметров и результатов планирования и проведения ремонтов на этапах жизненного цикла железнодорожного пути;

### **Владеть:**

- навыками внесения данных и аналитической обработки информации, анализа результатов мониторинга автоматизированных цифровых инструментов (программ и систем) инфраструктуры ВСМ.

### 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	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 96 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	Раздел 1 Цифровые технологии при диагностике ВСМ. 1. Геоинформационная платформа ОАО «РЖД» Геоинформационная платформа ОАО «РЖД» – информационно-управляющая автоматизированная система, призванная обеспечивать решение задач инвентаризации, проектирования и управления объектами железнодорожного транспорта. Работ с ГИП РЖД основанной на предоставлении данных

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	внешними системами-источниками: КАСАНТ, АС АПВО, АСУ СПС, АСУ ПВ, ЕК АСУТР, АСУ ПБ, СПиУИ и пр.
2	<b>2. Цифровая трансформация при реализации проектов ВСМ</b> Цифровая трансформация при реализации проектов ВСМ как процесс изменения деятельности монополии в условиях деятельности в цифровой экономики, в т.ч. поиск и внедрения инноваций, изменений в корпоративной культуре через разработку и внедрение современных цифровых платформ определенных долгосрочными и среднесрочными стратегиями развития
3	<b>Проект «Цифровая Железная дорога»</b> Проект «Цифровая Железная дорога», архитектура цифровой трансформации, структура рисков цифровой трансформации; платформа оператора цифровой инфраструктуры.
4	<b>4.Технология цифровых двойников.</b> Технология цифровых двойников. ВІМ – системы управления жизненным циклом объектов инфраструктуры ВСМ.
5	<b>5. Мониторинг инфраструктуры ВСМ .</b> Мониторинг инфраструктуры ВСМ с применением системы ГЛОНАСС:
6	<b>Раздел 2 Цифровые технологии при текущем содержании и ремонтах инфраструктуры ВСМ. 5. Комплексная автоматизированная система</b> Комплексная автоматизированная система учета, контроля устранения отказов технических средств и анализа их надежности (КАСАНТ) .
7	<b>6. Автоматизированные системы управления ресурсами (ЕК АСУФР и ЕАСУТР).</b> Автоматизированные системы управления ресурсами (ЕК АСУФР и ЕАСУТР). Системы управления текущим содержанием железнодорожного пути; управления инцидентами; технологическая база объектов инфраструктуры в части железнодорожного пути.
8	<b>7. Функционал ГИП РЖД.</b> Функционал ГИП РЖД направленного на управление количеством «окон» по структурным подразделениям; о грузонапряженности участков и размеры движения; справочная информация по земляному полотну и ИССО ВСМ; информацию о структурных подразделениях и персонале; места дислокации единицы специального подвижного состава в реальном режиме времени; по графику проведения работ на «окнах» и «закрытых перегонах»; пооперационного графика работ по «окнам» и «закрытым перегонам»; по выполнению годового графика проведения работ; по выполнению плана работы. производственных баз ПМС; об эксплуатационном состоянии; о происшествиях, отказах, предотказах, показателях УРРАН, интенсивности движения и грузооборота; действующих и запланированных окнах; по отказам технических средств, технологическим нарушениям; о планах ремонтно-путевых работ и характеристик на сети железных дорог; об эксплуатационных показателях пути из ЕК АСУИ; о данных по работе и транспортировке техники
9	<b>8.АС АПВО.</b> Цели и задачи текущего содержания пути ВСМ на дистанции. Организационные структуры системы текущего содержания пути..

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Кейс «Организационная и функциональная структура отдела диагностики и мониторинга при реализации проекта ВСМ»</b> Рассматриваются вопросы входящие в кейс «Организационная и функциональная структура отдела диагностики и мониторинга при реализации проекта ВСМ»

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	<p><b>Сквозные технологии в обучении и управлении инфраструктурой железнодорожного пути при реализации проекта ВСМ</b></p> <p>Сквозные технологии в обучении и управлении инфраструктурой железнодорожного пути при реализации проекта ВСМ (сквозные технологи в обучении и управлении инфраструктурой железнодорожного пути, в т.ч. о понятиях: интернет вещей (IoT); технологиях сбора и передачи информации о состоянии объектов без участия человека для последующей ее автоматической обработки и формирования управляющих воздействий; технологии больших данных (Big Data); технологиях скоростной обработки структурированных и неструктурированных данных для выявления неочевидных связей и формирования результатов, воспринимаемых человеком; технологии распределенных реестров (Blockchain); интеллектуальных системах (AI/ML); BIM системах; виртуальной и дополненной реальность (VR/AR)</p>
3	<p><b>Цифровая инфраструктура» по проектам внедрения технологии мониторинга беспилотными летательными аппаратами.</b></p> <p>Классификация технологий применения цифровых и беспилотных системы на железнодорожном транспорте по следующим направлениям: процесс строительства и ремонта – контроль качества работ; инфраструктура – контроль положения пути в плане и профиле в соответствии с цифровой моделью пути (ЦМП); инфраструктура – контроль состояния железнодорожного полотна, искусственных сооружений, качества обогрева стрелочных переводов, контроль качества работ по текущему содержанию железнодорожного полотна оценка технического состояния; аварийно-восстановительные работы – обеспечение ситуационной осведомленности при решении задач оценки ущерба, назначения сил и средств для ликвидации последствий, оперативного управления ими, прогноз развития чрезвычайной ситуации, контроль ликвидации последствий; построение ортофотопланов, цифровых моделей пути.</p>
4	<p><b>Кейс «Организационные и функциональные структуры в вопросах текущего содержания ВСМ»</b></p> <p>Рассматриваются вопросы входящие в кейс «Организационные и функциональные структуры в вопросах текущего содержания ВСМ»</p>
5	<p><b>Изучение функционала ЕК АСУИ ЦДРП</b></p> <p>(1) Изучение функционала ЕК АСУИ ЦДРП: от получения запланированных объемов работ по титульным спискам (уровень ЦДРП). (2) Автоматизация процедура определения исполнителя работ и характеристик ремонта, определение потребности в путевых машинах и подвижном составе, планирования «окон» и накрытий перегонов (уровень ДРП). (3) Информатизация годового (месячного и посуточного) выполнения работ (календарный план-график), оперативное планирование и сдача результатов работ.</p> <p>Формирование форм отчетности (рисунок) производится на основании данных, используемых в ЕК АСУТР и ЕКАСУФР. Вводимые данные трудовых и материальных ресурсов заносятся в Модуль ведения трудовых и материальных ресурсов, на основе которых работает Модуль планирования ремонтно-путевых работ, на основе которого производится планирование путевых работ. Модули планирования путевых работ: формирования титульных списков; формирования календарных графиков ремонтно-путевых работ; оперативного планирования ремонтно-путевых работ.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Работа с литературой
3	Самостоятельное изучение темы «Цифровые технологии в реализации сценариев диагностики и мониторинга ВСМ

№ п/п	Вид самостоятельной работы
4	Самостоятельное изучение темы «Технологические процессы путевых работ и их назначение при реализации проектов ВСМ. Роль технологических процессов в организации работ. Состав технологического процесса. Методы и способы производства работ».
5	Самостоятельное изучение темы «Оценка состояния инфраструктуры комплексами виброизмерительной аппаратуры в т.ч. «Аксиома» Вопросы для изучения: Обработка и расшифровка результатов измерений происходит в специализированном ПО «Track Isag». В т.ч. вопросы привязки измерений к путевой координате, визуализация состояния путевой инфраструктуры. Использование портативной системы, интегрированной с отступлениями из системы ЕК АСУИ СДМИ, выявленными мобильными средствами диагностики, работающими на сети дорог ОАО «РЖД».
6	Самостоятельное изучение темы «Технология капитального ремонта стрелочного перевода для проектов ВСМ»
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути. Распоряжение ОАО «РЖД» от 14.11.16г. №2288/р. Разделы: 2 [7 -37], 3 [38-161], 4 [162-199], 5 [200-209] Приложения № 2 -5, 7-11	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
2	Распоряжение от 25 февраля 2019 г. n 348/р об утверждении инструкции о порядке планирования, разработки, предоставления и использования технологических "окон" для ремонтных и строительно-монтажных работ в ОАО "РЖД" (АС АПВО - автоматизированная система планирования и контроля выполнения технологических «окон»)Разделы: 2 [6 -32], 3 [33 -46], 4 [47 -89], 5 [90 -93], 6 [94 -95].	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
3	Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. Распоряжение ОАО «РЖД» от 14.12.16г. №2544/р. Разделы: 2 [6 -32], 3 [33 -46], 4 [47 -89], 5 [90 -93], 6 [94 -95]. Приложения № 2 – 8.	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
4	Правила технической эксплуатации ж.д. Р.Ф.Приказ Министерства транспорта РФ от 09.02.2018г. №54 «О внесении изменений в ПТЭ ж.д. РФ, утвержденные приказом Минтранса РФ от 21.12.2010г. №286.	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа

	Приложение №1 к Технической эксплуатации сооружений и устройств путевого хозяйства	«Академия ВСМ»
5	СТО РЖД 1.02.034-2010. Управление ресурсами на этапах жизненного цикла, рисками и анализом надежности (УРРАН). Общие правила оценки и управления рисками.	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
6	Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой (ЕК АСУИ). Концепция. / Распоряжение ОАО «РЖД» от 12.09.2011 г.	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
7	Специальные технические условия для проектирования, строительства и эксплуатации высокоскоростной пассажирской железнодорожной магистрали «Москва-Санкт-Петербург»	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
8	Железнодорожный путь 2020 Разделы: 2 [30 -103], 3 [104 - 106]. Москва, Маршрут, 2006.	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
9	Пособие бригадиру пути: Учебное пособие для образовательных учреждений ж.д транспорта, осуществляющих профессиональную подготовку	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
10	О реализации Стратегии цифровой трансформации Распоряжение ОАО «РЖД» до 2025 года // ОАО «РЖД» №1640/р от 31.07.2020г.// электронный документ, 78 с.	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»
11	Путь и путевое хозяйство. 2023. № 9. С. 9-14. Шепитько Т.В., Зайцев А.А. Сёмочкин А.В. Повышение надежности земляного полотна на линиях опорной сети железных дорог	Электронная библиотека кафедры «ППХ» и Передовая инженерная школа «Академия ВСМ»

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).

Офисный пакет приложений Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой, для практических занятий - доской флипчарт с набором маркеров.

Для проведения практических работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

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:

А.А. Зайцев

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов