

**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)**

**Цифровые технологии управления 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: 2053  
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович  
Дата: 01.06.2024

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

Целью освоения дисциплины (модуля):

- освоение теоретических основ цифровых технологий управления ВСМ;
- приобретение практических навыков применения цифровых технологий для мониторинга, диагностики и управления инфраструктурой ВСМ;
- развитие аналитических способностей для оценки эффективности и безопасности цифровых систем управления ВСМ.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- получение системного представления о преимуществах и вызовах внедрения цифровых технологий ВСМ;
- формирование устойчивого комплекса знаний о функциональных возможностях и задачах систем автоматизированного управления инфраструктурой ВСМ;
- освоение принципов работы систем автоматизированного управления и их влияния на безопасность и эффективность движения;
- формирование навыка применения цифровых двойников для мониторинга и диагностики инфраструктуры ВСМ.
- получение системного представления о основных понятиях и принципах работы IoT и их применении для мониторинга состояния инфраструктуры и подвижного состава.

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

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

**ОПК-5** - Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;

**ПК-1** - Способен осуществлять координацию проектов инфраструктуры ВСМ на этапах жизненного цикла, обеспечивая непрерывное развитие;

**ПК-4** - Способен интегрировать и согласовывать технические решения для объектов инфраструктуры, способствующие эмерджентности в ВСМ.

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

**Знать:**

- основные принципы и компоненты цифровых технологий управления ВСМ;

- преимущества и вызовы внедрения цифровых технологий ВСМ;
- функциональные возможности систем автоматизированного управления инфраструктурой ВСМ.

**Уметь:**

- применять цифровые двойники для мониторинга и диагностики инфраструктуры ВСМ;
- оценивать перспективы развития цифровых технологий для управления ВСМ;
- использовать системы автоматизированного управления инфраструктурой ВСМ для повышения безопасности и эффективности движения.

**Владеть:**

- навыками работы с цифровыми системами управления ВСМ;
- навыками использования технологий IoT для мониторинга состояния инфраструктуры и подвижного состава;
- навыками оценки эффективности и экономической целесообразности внедрения цифровых технологий управления ВСМ.

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):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского 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 148 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	<b>Введение в цифровые технологии управления ВСМ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- преимущества и вызовы внедрения цифровых технологий;</li><li>- основные компоненты цифровых систем управления;</li><li>- примеры успешного применения цифровых технологий в ВСМ;</li><li>- перспективы развития цифровых технологий в железнодорожном транспорте.</li></ul>
2	<b>Архитектура систем автоматизированного управления</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- функциональные возможности и задачи систем;</li><li>- принципы работы систем автоматизированного управления;</li><li>- влияние автоматизации на безопасность и эффективность движения.</li></ul>
3	<b>Цифровые двойники в управлении ВСМ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- применение цифровых двойников для мониторинга и диагностики;</li><li>- прогнозирование и планирование с использованием цифровых двойников;</li><li>- влияние цифровых двойников на эксплуатационные характеристики.</li></ul>
4	<b>Интернет вещей (IoT) в железнодорожном транспорте</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия и принципы работы IoT;</li><li>- применение IoT для мониторинга состояния инфраструктуры;</li><li>- влияние IoT на безопасность и эффективность движения;</li><li>- вызовы и проблемы внедрения IoT.</li></ul>
5	<b>Большие данные и аналитика в управлении ВСМ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- понятие и принципы работы с большими данными;</li><li>- методы сбора и обработки данных;</li><li>- аналитика данных для повышения безопасности и эффективности;</li><li>- влияние аналитики данных на принятие решений.</li></ul>
6	<b>Кибербезопасность в цифровых системах управления ВСМ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные угрозы и риски кибербезопасности;</li><li>- методы защиты цифровых систем управления;</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- влияние кибербезопасности на безопасность движения; - стандарты и нормативы в области кибербезопасности.
7	<b>Интеллектуальные транспортные системы (ITS)</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие и принципы работы ITS; - применение ITS для управления движением поездов; - влияние ITS на безопасность и эффективность движения; - вызовы и проблемы внедрения ITS.
8	<b>Будущее цифровых технологий в управлении ВСМ</b> Рассматриваемые вопросы: - тренды и инновации в цифровых технологиях; - влияние цифровых технологий на эксплуатационные характеристики; - прогнозы развития цифровых технологий в железнодорожном транспорте.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Анализ данных мониторинга состояния пути</b> В результате выполнения практического задания студенты научатся анализировать данные мониторинга состояния железнодорожного пути с использованием цифровых систем, выявлять потенциальные проблемы и предлагать меры по их устранению.
2	<b>Моделирование работы систем автоматизированного управления движением поездов</b> В результате выполнения практического задания студенты осvoят принципы моделирования работы систем автоматизированного управления движением поездов, оценят их эффективность и влияние на безопасность движения.
3	<b>Разработка цифрового двойника для мониторинга инфраструктуры</b> В результате выполнения практического задания студенты осvoят методологию использования цифровых двойников для мониторинга состояния железнодорожной инфраструктуры, прогнозирования износа и планирования ремонтных работ.
4	<b>Применение IoT для мониторинга состояния подвижного состава</b> В результате выполнения практического задания студенты осvoят принципы работы IoT, изучат особенности установки и настройки датчиков для мониторинга состояния подвижного состава, а также научатся анализировать полученные данные.
5	<b>Аналитика больших данных для повышения безопасности движения</b> В результате выполнения практического задания студенты научатся обрабатывать и анализировать большие данные, выявлять закономерности и использовать результаты анализа для повышения безопасности движения поездов.
6	<b>Оценка кибербезопасности цифровых систем управления</b> В результате выполнения практического задания студенты осvoят методы оценки кибербезопасности цифровых систем управления и научатся выявлять потенциальные угрозы.
7	<b>Внедрение интеллектуальных транспортных систем (ITS)</b> В результате выполнения практического задания студенты осvoят технологии внедрения интеллектуальных транспортных систем для управления движением поездов и оценят их влияние на безопасность и эффективность движения.
8	<b>Прогнозирование и планирование ремонтных работ с использованием цифровых технологий</b>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания студенты научатся использовать цифровые технологии для прогнозирования и планирования ремонтных работ, оценят их влияние на эксплуатационные характеристики и экономическую эффективность.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Текущая подготовка к практическим занятиям.
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Анализ эффективности систем автоматизированного мониторинга состояния пути.
2. Прогнозирование износа железнодорожных путей с использованием цифровых технологий.
3. Системы автоматического контроля и их влияние на безопасность движения.
4. Анализ данных мониторинга и принятие решений в управлении инфраструктурой ВСМ.
5. Влияние цифровых технологий на безопасность эксплуатации ВСМ.
6. Системы автоматизированного мониторинга энергоснабжения.
7. Методы автоматизированного мониторинга состояния подвижного состава.
8. Прогнозирование отказов подвижного состава с использованием цифровых технологий.
9. Системы контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.
10. Интеграция данных для принятия решений в управлении инфраструктурой ВСМ.
11. Методы анализа и интерпретации данных мониторинга.
12. Использование больших данных в управлении инфраструктурой ВСМ.
13. Разработка и внедрение систем предиктивного обслуживания.
14. Использование интернета вещей (IoT) в управлении инфраструктурой ВСМ.

15. Применение блокчейн-технологий в управлении инфраструктурой ВСМ.

16. Применение машинного обучения для анализа данных мониторинга.

17. Разработка и внедрение систем кибербезопасности для инфраструктуры ВСМ.

18. Применение цифровых технологий для управления системами сигнализации и связи.

19. Влияние цифровых технологий на управление системами электроснабжения.

20. Разработка систем автоматизированного контроля за состоянием стрелочных переводов.

21. Разработка и внедрение систем автоматизированного контроля за состоянием мостов.

22. Влияние цифровых технологий на управление системами сигнализации и связи.

23. Разработка и внедрение систем автоматизированного контроля за состоянием контактной сети.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Баланов, А. Н. IoT-решения: принципы, примеры, перспективы : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-507-49095-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/405479">https://e.lanbook.com/book/405479</a> (дата обращения: 16.06.2024). — Текст: электронный.
2	Капский, Д. В. Основы автоматизации интеллектуальных транспортных систем : учебник / Д. В. Капский. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 412 с. — ISBN 978-5-9729-0988-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/281231">https://e.lanbook.com/book/281231</a> (дата обращения: 16.06.2024). — Текст: электронный.
3	Диогенес, Ю. Кибербезопасность. стратегия атак и обороны / Ю. Диогенес, Э. Озкайя ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 326 с. — ISBN 978-5-97060-709-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/131717">https://e.lanbook.com/book/131717</a> (дата обращения: 16.06.2024). — 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:

Курсовой проект в 3 семестре.

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, доцент, к.н. кафедры  
«Управление и защита информации»

Л.Н. Логинова

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов