

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
09.04.03 Прикладная информатика,
утвержденной директором РУТ (МИИТ)
Покусевым О.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы и инструменты моделирования объектов инфраструктуры ВСМ

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): IT-инженер 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: 09.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели дисциплины:

- формировать у студентов системное представление о моделировании объектов инфраструктуры ВСМ в рамках архитектурного проектирования;
- освоить инструменты, методы и стандарты, применяемые при цифровом моделировании объектов транспортной инфраструктуры.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания о типах моделей и их применимости в задачах проектирования ВСМ;
- обучить использованию специализированных программных решений для моделирования объектов инфраструктуры;
- развить навыки построения API-интеграций между цифровыми моделями и другими компонентами IT-ландшафта;
- научить учитывать функциональные и нефункциональные требования в процессе моделирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен формулировать функциональные и нефункциональные требования для IT-инфраструктуры ВСМ;

ПК-2 - Способен создавать архитектуру решения для IT-инфраструктуры ВСМ.

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

Владеть:

- навыками выбора инструмента моделирования в зависимости от задачи;
- методами описания моделей средствами UML/SysML;
- навыками документирования и тестирования моделей;
- практикой взаимодействия моделей с IT-инфраструктурой ВСМ.

Знать:

- основные виды моделей и подходы к моделированию инфраструктурных объектов;
- принципы построения цифровых моделей с учётом архитектуры IT-ландшафта;

- обзор программного обеспечения для моделирования (OpenRail, AnyLogic, SimScale и др.);

- требования к API и протоколам взаимодействия между моделями и внешними системами.

Уметь:

- формировать архитектуру цифровой модели объекта ВСМ;
- разрабатывать модели с учётом требований эксплуатации и масштабируемости;

- использовать инструменты визуального и имитационного моделирования;

- интегрировать модели с другими сервисами через API.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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 240 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	Введение в цифровое моделирование объектов ВСМ Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– цели и задачи моделирования;– классификация моделей;– примеры применимости в инфраструктуре ВСМ;– жизненный цикл модели.
2	Типы моделей: геометрические, имитационные, поведенческие Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– структурные и поведенческие аспекты моделей;– различия между CAD, BIM и имитационными моделями;– обзор среды AnyLogic.
3	Архитектура моделей объектов инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– многослойность и модульность моделей;– взаимодействие с IT-инфраструктурой;– требования к масштабируемости.
4	Программные инструменты для моделирования (OpenRail, BIM-системы, AnyLogic и др.) Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– сравнение возможностей систем;– выбор подходящего инструмента под задачу;– лицензирование и интеграция.
5	API и интеграция моделей с внешними системами Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– REST, SOAP, GraphQL;– документация API;– вызов функций моделирования из внешней среды.
6	Моделирование в формате SysML и UML Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– диаграммы поведения и структуры;– связь моделей с требованиями;– роль моделей в проектной документации.
7	Тестирование и валидация цифровых моделей Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– методы и инструменты тестирования моделей;– валидация и верификация;– тестовые сценарии для инфраструктурных объектов.
8	Практика эксплуатации моделей и повторного использования Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– жизненный цикл модели после внедрения;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	– обновление моделей; – повторное использование компонентов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Выбор типа модели для задач ВСМ В результате выполнения практической работы студенты выбирают и обосновывают тип модели под задачу проектирования.
2	Создание простой имитационной модели станции ВСМ в AnyLogic В результате выполнения практической работы студенты разрабатывают простую модель в AnyLogic.
3	Работа с API AnyLogic для внешних вызовов моделей В результате выполнения практической работы студенты настраивают REST API для запуска модели.
4	Сравнение CAD и BIM моделей по задаче инфраструктурного объекта В результате выполнения практической работы студенты анализируют различия подходов.
5	Построение архитектуры модели в SysML В результате выполнения практической работы студенты формируют диаграммы компонентов и взаимодействий.
6	Интеграция модели с внешним IT-сервисом В результате выполнения практической работы студенты создают связь между моделью и сервисом с помощью API.
7	Документирование модели объекта ВСМ В результате выполнения практической работы студенты создают документацию на основе модели.
8	Создание интерфейса для вызова модели пользователем В результате выполнения практической работы студенты реализуют web-интерфейс или CLI-вызов.
9	Имитация пассажиропотока через объект инфраструктуры В результате выполнения практической работы студенты реализуют поведенческую модель.
10	Анализ параметров модели на устойчивость к изменениям В результате выполнения практической работы студенты тестируют сценарии изменений.
11	Использование AnyLogic API для сбора результатов моделирования В результате выполнения практической работы студенты подключают аналитику к модели.
12	Сравнительный анализ программных инструментов моделирования В результате выполнения практической работы студенты составляют таблицу и делают выводы.
13	Разработка цифровой модели объекта верхнего строения пути В результате выполнения практической работы студенты создают модель на основе BIM.
14	Построение цепочки преобразований данных в процессе моделирования В результате выполнения практической работы студенты формируют архитектуру обработки.
15	Разработка модели станции с учётом требований эксплуатации В результате выполнения практической работы студенты учитывают нефункциональные требования.
16	Сценарии масштабирования цифровых моделей В результате выполнения практической работы студенты проектируют масштабируемую архитектуру цифровой модели.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом
3	Самостоятельное изучение рекомендуемой литературы
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Темы курсовых работ:

1. Разработка цифровой модели вокзального комплекса ВСМ с использованием BIM-технологий
2. Имитационное моделирование пассажиропотоков на станции ВСМ в AnyLogic
3. Проектирование архитектуры цифровой модели путевого хозяйства с использованием SysML
4. Интеграция цифровой модели объекта ВСМ с внешними информационными системами через REST API
5. Сравнительный анализ инструментов моделирования объектов железнодорожной инфраструктуры (OpenRail, AnyLogic, Simulink)
6. Разработка цифровой модели тоннеля ВСМ с возможностью параметрической настройки конструктивных элементов
7. Моделирование поведенческой логики эксплуатации объектов ВСМ с использованием UML-диаграмм
8. Тестирование и валидация цифровых моделей инженерных систем станции ВСМ
9. Моделирование процессов технического обслуживания объектов ВСМ с прогнозированием сбоев
10. Построение масштабируемой цифровой модели путевой инфраструктуры с использованием открытых стандартов

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
-------	----------------------------	---------------

1	Безопасность систем искусственного интеллекта : учебное пособие / П. С. Ложников, А. Е. Самотуга, С. С. Жумажанова, А. Е. Сулавко. — Омск : ОмГТУ, 2023 — Часть 2 : Доверенный искусственный интеллект — 2023. — 74 с. — ISBN 978-5-8149-3731-5.	https://e.lanbook.com/book/421598
2	Ванг, К. Конструирование систем глубокого обучения : руководство / К. Ванг, Д. Сзето ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 462 с. — ISBN 978-5-93700-181-8.	https://e.lanbook.com/book/456644
3	Ферлитш, Э. Шаблоны и практика глубокого обучения / Э. Ферлитш ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 538 с. — ISBN 978-5-93700-113-9.	https://e.lanbook.com/book/241199
4	Груздев, А. В. Предварительная подготовка данных в Python / А. В. Груздев. — Москва : ДМК Пресс, 2023 — Том 1 : Инструменты и валидация — 2023. — 816 с. — ISBN 978-5-93700-156-6.	https://e.lanbook.com/book/314945
5	Анализ бизнес-процессов на транспорте : методические указания и рекомендации / составитель А. С. Стринковская. — Омск : СиБАДИ, 2023. — 17 с.	https://e.lanbook.com/book/339116
6	Моделирование и анализ бизнес-процессов : учебное пособие / составители Т. В. Галанина, М. И. Баумгартэн. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-00137-431-2.	https://e.lanbook.com/book/399725
7	Баланов, А. Н. DevOps: интеграция и автоматизация : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 240 с. — ISBN 978-5-507-50491-6	https://e.lanbook.com/book/440162

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/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/);

Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.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/>);

Электронно-библиотечная система «Академия» (<http://academia-moscow.ru/>);

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru/>);

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com/>)

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

Visual studio Code

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:

Курсовая работа 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:

руководитель образовательной
программы

П.А. Григорьев

Согласовано:

Заместитель директора

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов