

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
09.04.03 Прикладная информатика,
утвержденной директором РУТ (МИИТ)
Покусаевым 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 руководителя Ефимова Ольга
Владимировна
Дата: 01.06.2025

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: – цели и задачи моделирования; – классификация моделей; – примеры применимости в инфраструктуре ВСМ; – жизненный цикл модели.
2	Типы моделей: геометрические, имитационные, поведенческие Рассматриваемые вопросы: – структурные и поведенческие аспекты моделей; – различия между CAD, BIM и имитационными моделями; – обзор среды AnyLogic.
3	Архитектура моделей объектов инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: – многослойность и модульность моделей; – взаимодействие с IT-инфраструктурой; – требования к масштабируемости.
4	Программные инструменты для моделирования (OpenRail, BIM-системы, AnyLogic и др.) Рассматриваемые вопросы: – сравнение возможностей систем; – выбор подходящего инструмента под задачу; – лицензирование и интеграция.
5	API и интеграция моделей с внешними системами Рассматриваемые вопросы: – REST, SOAP, GraphQL; – документация API; – вызов функций моделирования из внешней среды.
6	Моделирование в формате SysML и UML Рассматриваемые вопросы: – диаграммы поведения и структуры; – связь моделей с требованиями; – роль моделей в проектной документации.
7	Тестирование и валидация цифровых моделей Рассматриваемые вопросы: – методы и инструменты тестирования моделей; – валидация и верификация; – тестовые сценарии для инфраструктурных объектов.
8	Практика эксплуатации моделей и повторного использования Рассматриваемые вопросы: – 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 BSM В результате выполнения практической работы студенты выбирают и обосновывают тип модели под задачу проектирования.
2	Создание простой имитационной модели станции BSM 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 связку между моделью и сервисом с помощью API.
7	Документирование модели объекта BSM 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. Сомотуга, 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.mii.ru/>);

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.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:

менеджер

А.А. Кочурков

Согласовано:

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов