

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 направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Имитационное моделирование информационных систем

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и
технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии на
транспорте

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 28.05.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование компетенций в области использования автоматизированных систем имитационного моделирования;
- формирование компетенций в области аналитики и оптимизации проектных решений при создании и совершенствовании процессов переработки данных в вычислительных системах.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение способами генерации случайных величин с заданными законами распределения;
- формирование навыков реализации имитационных моделей информационных систем в среде MS Excel, GPSS World Student Version и Anylogic PLE, анализа результатов моделирования и выбора оптимальных параметров исследуемых процессов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ПК-1 - Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла;

ПК-2 - Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

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

Уметь:

- определять параметры системы, значения которых могут иметь вероятностный характер;
- проводить анализа результатов моделирования и выбор оптимальных параметров исследуемых процессов;

-определять источники и проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Знать:

- достоинства и недостатки имитационных моделей;
- основные принципы и математические методы, лежащие в основе построения имитационных моделей;
- основные методы реализации имитационных моделей информационных систем.

Владеть:

- способами моделирования информационных систем средствами MS Excel;
- основами применения автоматизированных систем имитационного моделирования GPSS World Student Version и Anylogic PLE;
- методами анализа статистических данных по результатам моделирования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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	<p>Моделирование. Общие понятия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение моделирования; понятие оригинала и модели; условия существования модели и ее основные функции; - стадии разработки модели.
2	<p>Виды моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическое моделирование; - понятие физической модели; - математические модели для статических и динамических систем; - детерминированные и стохастические математические модели.
3	<p>Алгоритмические генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генераторы случайных чисел; - физические ГСЧ; - табличные ГСЧ; - алгоритмические ГСЧ; - проверка качества работы генератора.
4	<p>Алгоритмические генераторы случайных чисел</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование случайного события; - моделирование полной группы несовместных событий.
5	<p>Имитационное моделирование систем массового обслуживания (СМО) в MS Excel</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - граф простейшей СМО, дифференциальные уравнения Колмогорова и определение предельных вероятностей состояний. Схема гибели и размножения; - анализ основных типов СМО; - характеристики СМО.
6	<p>Имитационное моделирование задач управления запасами в MS Excel</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - однопериодная модель со случайным спросом; - производственная модель управления запасами.
7	<p>Имитационное моделирование задач управления запасами в MS Excel</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - модель с периодической стратегией подачи заявок; - модель с пороговой стратегией подачи заявок.
8	<p>Средства автоматизации компьютерного моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обзор универсальных программных средств символьной математики; - современные системы моделирования; - инструментальные системы моделирования, разработанные в России; - основные направления и перспективы развития имитационного моделирования.
9	<p>Имитационное моделирование СМО в GPSS (GPSS World Student Version)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая структура модели на языке GPSS; - таймер модельного времени; - общая структура блоков и операторов; - блоки, связанные с транзактами; - блоки, связанные с аппаратными объектами; - блоки для сбора статистических данных; - блоки, изменяющие маршруты транзактов.
10	<p>Имитационное моделирование СМО в GPSS World Student Version</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - блоки для работы со списками пользователя; - управляющие операторы GPSS; - математические операции в GPSS; - имитационная модель заправочной станции (пример).
11	<p>Anylogic PLE</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о программе автоматизированного имитационного моделирования Anylogic; - AnyLogic и Java; - агентное моделирование.
12	<p>Anylogic PLE</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модель потребительского рынка; - встроенные функции распределения вероятностей.
13	<p>Модель функционирования направления связи в Anylogic</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные возможности Anylogic; - особенности инсталляции и инструментальная оболочка Anylogic; - принципы моделирования функционирования направления связи; - построение агентной модели для изучения процесса функционирования направления связи в Anylogic.
14	<p>UML</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UML. Основные понятия; - концептуальная модель UML; - диаграммы UML.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Алгоритмические генераторы случайных чисел</p> <p>В результате работы студент получает навыки использования</p> <ul style="list-style-type: none"> - метода серединных квадратов; - метода серединных произведений; - метода перемешивания; - линейного конгруэнтного метода.
2	<p>Генерация случайных чисел с заданным законом распределения</p> <p>В результате работы студент получает навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования выборки случайных чисел с равномерным распределением в заданном интервале; - применения метода взятия обратной функции; формирование выборки случайных чисел с экспоненциальным распределением; - генерации нормальной случайной величины на основе центральной предельной теоремы; - генерации случайной величины, имеющей биномиальное распределение; - генерации случайной величины, имеющей распределение Пуассона; - генерация случайных величин по графику функции плотности распределения.
3	<p>Исследование влияния интенсивности обслуживания и величины потока заявок на основные характеристики СМО</p> <p>В результате работы студент получает навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследования в среде MS Excel влияния интенсивности обслуживания и величины потока заявок на основные характеристики СМО в соответствии с заданным вариантом; - построения графиков зависимостей заданных характеристик СМО от изменяемых параметров; - обоснования выводов об оптимальных параметрах функционирования СМО, указанной в задании.
4	<p>Исследование влияния числа каналов обслуживания и числа мест в очереди на основные характеристики СМО</p> <p>В результате работы студент получает навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследования влияния числа каналов обслуживания и числа мест в очереди на основные характеристики СМО в соответствии с заданным вариантом; - построения графиков зависимостей заданных характеристик СМО от изменяемых параметров; - обоснования выводов об оптимальных параметрах функционирования СМО, указанной в задании.
5	<p>Имитационное моделирование СМО в MS Excel</p> <p>В результате работы студент получает навыки исследования следующих типов СМО:</p> <ul style="list-style-type: none"> - СМО (1, бесконечность); - СМО (1, бесконечность) в текущем времени с учётом начального времени t_n; - двухканальной СМО; - СМО (1, LOMax) с ограниченной очередью; - СМО с групповым обслуживанием заявок.
6	<p>Имитационное моделирование задач управления запасами в MS Excel</p> <p>В результате работы студент получает навыки исследования следующих типов задач управления запасами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - однопериодной модели со случайным спросом; - производственной модели управления запасами; - модели с периодической стратегией подачи заявок; - модели с пороговой стратегией подачи заявок.
7	<p>Модель потребительского рынка в Anylogic</p> <p>В результате выполнения задания студент получает навыки разработки построения агентной модели для изучения процесса вывода нового продукта на рынок в Anylogic; исследования влияния типовых правил продвижения товаров на экономические показатели модели, реализованной в Anylogic.</p>
8	<p>Модель распространения эпидемии в Anylogic</p> <p>В результате выполнения задания студент получает навыки разработки диаграммы потоков и</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	накопителей; добавления графика для визуализации динамики процесса; проведения эксперимента варьирования параметров.
9	Модель поставки запчастей в Anylogic В результате выполнения задания студент получает навыки разработки задания местоположения и маршрутов до всех пунктов, речь о которых идет в задаче; описания процесса оформления заказа новых запчастей, полагая, что каждый аэропорт отправляет запрос одинаковой формы; описания логики обработки заявки предприятием, где необходимо учесть: получение заявки, время на погрузку фуры, отправку до клиента, разгрузку фуры, оповещение о доставке и возврат грузовика на предприятие; проведения оптимизации с целью установления необходимого количества грузовиков для предприятия, чтобы загруженность при доставке запчастей составляла не более 85%.
10	Модель обработки запросов сервером в Anylogic В результате выполнения задания студент получает навыки разработки постановки задачи; создания диаграммы процесса; изменения свойств блоков модели, её настройка и запуск; создания анимации модели; сбора статистики использования ресурсов; уточнения модели согласно ёмкости входного буфера; сбора статистики по показателям обработки запросов; добавления параметров и элементов управления; добавления гистограмм; изменения времени обработки запросов сервером.
11	Алгоритмические генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения В результате работы студент получает навыки - формирования выборки случайных чисел с равномерным распределением в заданном интервале; - применения метода взятия обратной функции. Формирование выборки случайных чисел с экспоненциальным распределением; - генерации нормальной случайной величины на основе центральной предельной теоремы; - генерации случайной величины, имеющей биномиальное распределение; - генерации случайной величины, имеющей распределение Пуассона; - генерация случайных величин по графику функции плотности распределения.
12	Имитационное моделирование СМО в MS Excel В результате работы студент получает навыки - изучения основных характеристик СМО; - по построению графов состояний различных СМО на основе схемы гибели и размножения; - исследования влияния интенсивности обслуживания и величины потока заявок на основные характеристики СМО.
13	Имитационное моделирование задач управления запасами в MS Excel В результате работы студент получает навыки моделирования - однопериодной модели со случайным спросом; - производственной модели управления запасами; - модели с периодической стратегией подачи заявок; - модели с пороговой стратегией подачи заявок.
14	Имитационное моделирование СМО в GPSS В результате работы студент получает навыки - установки из прилагаемого дистрибутива GPSS World Student Version; - построения имитационной модели в GPSS и определения коэффициента использования оборудования.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1.Реализация в MS Excel имитационной производственной модели управления запасами.

2.Реализация в MS Excel имитационной модели с периодической стратегией подачи заявок.

3.Реализация в MS Excel имитационной модели с пороговой стратегией подачи заявок.

4.Реализация в GPSS имитационной модели сервера.

5.Реализация в Anylogic модели функционирования направления связи в соответствии с конкретными исходными данными.

6. Реализация в Anylogic модели функционирования системы обработки транзакций.

7.Реализация в Anylogic модели обслуживания пользователей в информационной системе поддержки клиентов

8.Реализация в Anylogic модели обслуживания клиентов системы электронной продажи билетов.

9.Реализация в Anylogic модели диспетчеризации процессов в операционной системе

10.Реализация в Anylogic модели распределенной информационной системы хранения данных.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Трухин М. П. Моделирование сигналов и систем. Система	https://reader.lanbook.com/book/207092#2

	<p>массового обслуживания : учебное пособие / М. П. Трухин ; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022., 232 с. (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-3922-5</p>	
2	<p>Имитационное моделирование информационных системы : методические указания / составитель И. А. Цыганова. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/502501 (дата обращения: 12.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
3	<p>Боев В. Д. Компьютерное моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования . Моделирование в AnyLogic,</p>	<p>https://www.anylogic.ru/upload/Books_ru/Boev_Modelirovanie_v_AnyLogic_Posobie.pdf</p>

	СПб.: ВАС, 2016. – 412 с	
4	Лецкий Э. К., Бабкина А.Е., Андреева М.А., Анализ информационны х систем с помощью имитационного моделирования: Методическое указание к лабораторной работе, МИИТ, 2005 – 67 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-35077.pdf
5	Горожанина, Е. И. Имитационное моделирование : учебник / Е. И. Горожанина, Е. А. Богданова. — 2-е изд. [доп. и перераб.]. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 300 с. — ISBN 978-5- 907336-48-3. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/411686 (дата обращения: 13.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

Компания AnyLogic (anylogic.ru).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (library.miit.ru).

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ (e.lanbook.com).

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

Пакет Microsoft Office.

Пакет Foxit Reader для работы с файлами формата pdf.

Автоматизированная система имитационного моделирования Anylogic PLE.

Система имитационного моделирования общего назначения GPSS World Student.

При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, WhatsApp и т.п.

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 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

Э.К. Лецкий

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова