

**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 первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Инструментальные средства моделирования сложных систем**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Информационные технологии управления  
социально-экономическими системами

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: 564169  
Подписал: заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна  
Дата: 23.03.2023

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

Целью освоения дисциплины является:

- изучение современных инженерных принципов (методов) создания сложных систем.

Задачами освоения дисциплин является формирование у обучающихся навыков:

- работы с программным и аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем;

- способностей применения современных методов и инструментальных средств прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания информационных систем (ИС).

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

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

**ОПК-5** - Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

**ПК-2** - Способен применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС .

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

### **Знать:**

- программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

- средства управления разработкой программных средств и проектов;

- современные методы и инструментальные средства прикладной информатики.

### **Уметь:**

- разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства;

- эффективно управлять разработкой программных средств;

- применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач.

### **Владеть:**

- навыком эффективно управлять разработкой программных средств и проектов;

- решать прикладные задачи различных классов и создавать ИС.

### 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	Сем. №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 112 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.</b> Рассматриваемые вопросы: -Современное состояние проблемы моделирования систем. -Математические схемы моделирования систем
2	<b>Концепция дискретных систем для имитационного моделирования.</b> Рассматриваемые вопросы: -Основные понятия систем массового обслуживания (СМО). -Классификация СМО. Параметры и показатели СМО.
3	<b>Имитационное статистическое моделирование. Сущность.</b> Рассматриваемые вопросы: -Общая характеристика метода имитационного моделирования. -Статическое моделирование при решении детерминированных задач. -Моделирование равномерно распределенной случайно величины. -Моделирование единичного события. Моделирование полной группы несовместных событий. Моделирование совместных независимых событий. Моделирование совместных зависимых событий. - Классификация случайных процессов, Способы продвижения модельного времени. Имитационная модель системы массового обслуживания.
4	<b>Планирование экспериментов.</b> Рассматриваемые вопросы: -Сущность и цели планирования эксперимента. Элементы стратегического планирования экспериментов. -Стандартные планы. -Формальный подход к сокращению общего числа прогонов. -Элементы тактического планирования. -Точность и количество реализаций модели при определении средних значений параметров. -Точность и количество реализаций модели при зависимом ряде данных. -Проблема начальных условий.
5	<b>Обработка результатов имитационного эксперимента.</b> Рассматриваемые вопросы: -Характеристики случайных величин и процессов. Требования к оценкам характеристик. Оценка характеристик случайных величин и процессов.
6	<b>Обработка результатов имитационного эксперимента.</b> Рассматриваемые вопросы: -Гистограмма. Элементы дисперсионного анализа. Критерий Фишера. Критерий Вилкоксона. Однофакторный дисперсионный анализ. Выявление несущественных факторов.
7	<b>Обработка результатов имитационного эксперимента.</b> Рассматриваемые вопросы: -Сущность корреляционного анализа. Обработка результатов эксперимента на основе регрессии.
8	<b>Современные теории имитационного моделирования.</b> Рассматриваемые вопросы: -Распределенное имитационное моделирование. -Агентное моделирование.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Программирование языка моделирования GPSS/PC В результате работы на практическом занятии студент изучает темы и осваивает: Программирование: • для динамическое категорий языка моделирования GPSS/PC
2	Программирование языка моделирования GPSS/PC В результате работы на практическом занятии студент изучает темы и осваивает: Программирование: • для статистической категории языка моделирования GPSS/PC
3	Программирование языка моделирования GPSS/PC В результате работы на практическом занятии студент изучает темы и осваивает: Программирование: • для запоминающейся категории языка моделирования GPSS/PC
4	Программирование языка моделирования GPSS/PC В результате работы на практическом занятии студент изучает темы и осваивает: Программирование: • для группирующей категории языка моделирования GPSS/PC
5	Программирование языка моделирования GPSS/PC В результате работы на практическом занятии студент изучает темы и осваивает: Технология применения языка моделирования GPSS/PC
6	Особенности применения GPSS для моделирования сложных В результате практического занятия студент осваивает применение в моделях блоков создания копий транзактов, организация в моделях синхронизации движения транзактов
7	Особенности применения GPSS для моделирования сложных В результате практического занятия студент получает навык: уменьшение числа объектов в модели методом косвенной адресации, обработка одновременных событий, методы построения моделей с рациональными вариантами обслуживания
8	Эксперименты с имитационными моделями На основе проведённого практического занятия, студент ознакомился с: основными понятиями теории планирования экспериментов: -Необходимость планирования экспериментов -Стратегическое планирование эксперимента -Тактическое планирование эксперимента  Дисперсионным анализом (отсеивающий эксперимент) Экспериментами пользователя Регрессионным анализом (оптимизирующий эксперимент) .

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом
3	Работа с литературой
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <a href="https://urait.ru/bcode/489154">https://urait.ru/bcode/489154</a> (дата обращения: 07.04.2023).
2	Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3916-3.	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <a href="https://urait.ru/bcode/488217">https://urait.ru/bcode/488217</a> (дата обращения: 07.04.2023).
3	Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2857-0.	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <a href="https://urait.ru/bcode/425258">https://urait.ru/bcode/425258</a> (дата обращения: 07.04.2023).
4	Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9.	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <a href="https://urait.ru/bcode/472836">https://urait.ru/bcode/472836</a> (дата обращения: 07.04.2023).
5	Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3.	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <a href="https://urait.ru/bcode/469772">https://urait.ru/bcode/469772</a> (дата обращения: 07.04.2023).

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

Обязательный набор:

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/>).

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

Федеральная служба государственной статистики: <https://rosstat.gov.ru/>

КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/>

Гарант: <http://www.garant.ru/>

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

Обязательный набор:

Операционная система Microsoft Windows.

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

9. Форма промежуточной аттестации:

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  
«Информационные системы  
цифровой экономики»

Л.Н. Логинова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИСЦЭ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Л.А. Каргина

М.В. Ишханян