

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.05.2026 17:20:24

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Имитационное моделирование» входит в программу бакалавриата «Прикладная информатика» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности. Дисциплина состоит из 6 разделов и 8 тем и направлена на изучение имитационного моделирования в среде GPSS World, ознакомление с простейшими теоретическими основами статистического моделирования, и подготовка студента к применению полученных знаний для решения простейших прикладных задач.

Целью освоения дисциплины является введение учащихся в предметную область имитационного моделирования. Задачей курса является формирование у студента простейших навыков имитационного моделирования в среде GPSS World, ознакомление с простейшими теоретическими основами статистического моделирования, и подготовка студента к применению полученных знаний для решения прикладных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Имитационное моделирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач; УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений;
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования; ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий; ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий;
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий; ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ; ОПК-7.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов;
ПК-7	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-7.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, знает основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; ПК-7.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Имитационное моделирование».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Введение в специальность; Интеллектуальные системы; Философия; Машинное обучение в телекоммуникациях; Технологии искусственного интеллекта; Методы искусственного интеллекта;	Введение в робототехнику: базовые алгоритмы и методы; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Кибербезопасность предприятия; Компьютерный практикум по информационным технологиям**; Компьютерный практикум по статистическому анализу данных**; Моделирование сетей передачи данных;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях; Имитационное моделирование сетевых систем; Глубокое обучение, большие языковые модели и их применение; Анализ больших данных;
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Дискретная математика и математическая логика; Теория вероятностей и математическая статистика; Парадигмы программирования;	Имитационное моделирование сетевых систем;
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Символьные методы математического анализа; Алгебра и аналитическая геометрия; Дискретная математика и математическая логика; Теория вероятностей и математическая статистика; Теория конечных графов; Символьные и численные методы интегрирования дифференциальных уравнений; Парадигмы программирования; Физика; Химия и экология окружающей среды; Линейное и нелинейное программирование; MicroPython для устройств умного дома;	Кибербезопасность предприятия; Имитационное моделирование сетевых систем; Анализ больших данных; Эконометрика;
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Администрирование сетевых подсистем; Цифровая грамотность, технология программирования; Парадигмы программирования; Основы информационной безопасности; Интеллектуальные системы; Линейное и нелинейное программирование; Архитектура компьютеров и операционные системы; Сетевые технологии;	Системы поддержки принятия решений; Анализ больших данных; Кибербезопасность предприятия;
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Реляционные базы данных; Основы Web-технологий; Алгоритмы и структуры данных; Цифровая грамотность, основы программирования; Парадигмы программирования; Интеллектуальные системы; Arduino. Практическое программирование; MicroPython для устройств умного дома;	Кибербезопасность предприятия; Системы поддержки принятия решений; Параллельное программирование;
ПК-7	Проведение работ по обработке и анализу научно-	Машинное обучение в телекоммуникациях;	Научно-исследовательская работа;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	технической информации и результатов исследований	<p>Теория автоматизации и управления;</p> <p>Методы обучения и адаптации больших языковых моделей;</p> <p>Методы искусственного интеллекта;</p> <p>Иностранный язык в профессиональной деятельности**;</p> <p>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**;</p> <p>Основы теории массового обслуживания;</p>	<p>Преддипломная практика;</p> <p>Компьютерный практикум по информационным технологиям**;</p> <p>Компьютерный практикум по статистическому анализу данных**;</p> <p>Моделирование сетей передачи данных;</p> <p>Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях;</p> <p>Имитационное моделирование сетевых систем;</p> <p>Глубокое обучение, большие языковые модели и их применение;</p> <p>Иностранный язык в профессиональной деятельности**;</p> <p>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**;</p>

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Имитационное моделирование» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Цели и задачи имитационного (статистического) моделирования	Примеры из практики. Порождение случайных чисел на $[0,1]$. Закон больших чисел.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Сущность результатов имитационного (статистического) моделирования	2.1	Анализ результатов моделирования	Проблемы организации экспериментов. Оценка точности результатов моделирования. Методы проверки результатов моделирования.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Из практики построения имитационных моделей.	3.1	Основные вероятностные конструкции и виды моделирования	Случайные процессы, среднее по ансамблю, среднее по траектории. Ветвящиеся процессы. Несмещенные оценки. Парадоксы теории вероятностей. Оптимизация. Дискретно-событийное моделирование: принципы.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Случайные величины и статистическое моделирование	4.1	Основные приемы семплирования	Порождение случайных величин (дискретных, непрерывных), с заданным распределением. Основные приемы. Многомерное нормальное распределение, копула.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Система моделирования GPSS World	5.1	Основные возможности системы	Команды языка. Диалоговые возможности языка. Внесение транзактов в модель и удаление из нее. Элементы, отображающие одноканальные обслуживающие устройства. Реализация задержки во времени. Сбор статистики об ожидании.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Разработка и эксплуатация моделей в GPSS World	6.1	Простейшие системы массового обслуживания, основные блоки	Пример моделирования системы массового обслуживания М/М/1. Логика моделирования. Таймер модельного времени. Анализ результатов моделирования. Цепи текущих и будущих событий. Генераторы случайных величин. Задание дискретных и непрерывных функций. Библиотека стандартных распределений.	ЛК, СЗ
		6.2	Блоки для реализации сложной динамики системы	Многоканальные устройства. Блоки TRANSFER, PRIORITY.	ЛК, СЗ
		6.3	Блоки для работы с данными и управления	Арифметические и булевы переменные. Операторы MATRIX, TABLE, блоки MSAVEVALUE, TEST, SPLIT, MARK, LINK, UNLINK, PREEMPT, RETURN	ЛК, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Матюшенко С. И. Моделирование систем массового обслуживания в среде GPSS WORLD / С. И. Матюшенко, Д. А. Пяткина, Р. В. Разумчик. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Москва : Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – 95 с. – ISBN 978-5-209-11007-1. – EDN GQPDUE.
2. Боев В. Д. Компьютерное моделирование : учебное пособие для СПО / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 517 с. — ISBN 978-5-4488-0998-9.
3. Акопов А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5.

Дополнительная литература:

1. Nelson B.L and Pei L. Foundations and Methods of Stochastic Simulation: A First Course 2e, Springer-Verlag (2021), ISBN 978-3-030-86193-3
2. Шрайбер Т.Д. Моделирование на GPSS. – М.: Машино-строение, 1980. – 592 с.
3. Зорин А. В. Стохастические модели процессов обслуживания с разделением времени : учебное пособие для вузов / А. В. Зорин, М. А. Федоткин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 356 с. — ISBN 978-5-507-52171-5.
4. Зорин, А. В. Моделирование случайных величин и проверка гипотез о виде распределения : учебно-методическое пособие / А. В. Зорин, В. А. Зорин, М. А. Федоткин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 19 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Имитационное моделирование».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент кафедры теории вероятностей и
кибербезопасности

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой теории вероятностей и
кибербезопасности

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой математического
моделирования и искусственного интеллекта

Должность

Разумчик Р.В.

Фамилия И.О

Самуйлов К.Е.

Фамилия И.О

Малых М.Д.

Фамилия И.О