

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Имитационное моделирование»**

Направление подготовки
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки
Системное программирование и компьютерные технологии

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Имитационное моделирование» является ознакомление студентов с методологией, концепциями и математическими методами имитационного моделирования и развитие практических навыков построения моделей экономических, социальных и производственно-технологических систем для проведения научных исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.03.01) и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается в 6 семестре. Изучение данной дисциплины базируется на знании дисциплин профессиональной подготовки таких как: Математический анализ, Алгебра и аналитическая геометрия Комплексный анализ, Теория алгоритмов, Дифференциальные уравнения, Языки и методы программирования, Численные методы, Структуры данных, Объектно-ориентированное программирование, Практикум на ЭВМ.

Основные положения данной дисциплины выступают опорой для научно-исследовательской работы, производственной и преддипломной практик.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-2, ОПК-4 и профессиональных компетенций ПК-2, ПК-4, ПК-5 выпускника.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2	– способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ОПК-4	– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

общепрофессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

ПК-2	– способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
проектная и производственно-технологическая деятельность:	
ПК-4	– способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;
ПК-5	– способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет") и в других источниках.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- ✓ терминологию дисциплины;
- ✓ современные методы имитационного моделирования;
- ✓ современные программные продукты, необходимые для построения имитационных моделей сложных систем численные методы непрерывной оптимизации;

Уметь:

- ✓ применять современный математический инструментарий для решения экономических задач;
- ✓ уметь использовать современное программное обеспечение для проведения направленного вычислительного эксперимента;
- ✓ уметь собирать необходимый статистический материал об объекте для конструирования модели.

Владеть:

- ✓ навыками разработки и отладки программ для решения задач имитационного моделирования;
- ✓ навыками применения современного инструментария имитационного моделирования к решению прикладных задач;
- ✓ методикой и проведения научных исследований

4. Структура дисциплины «Имитационное моделирование»

Для *заочной* формы обучения общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **72** часа. Дисциплина изучается в 8 семестре

№ п/п	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лк	лб	срс	кр	зет	
1	8	72		8	60	4		зачет
итого		72		8	60	4		

Содержание разделов дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Задачи имитационного моделирования	Понятие модели. Три вида моделей и методов моделирования. Вероятностные модели. Общий вид задачи имитационного моделирования. Этапы моделирования. Вариант задачи имитационного моделирования.
2.	Основные принципы построения и анализа имитационных моделей	Основные и вспомогательные события. Прибытие заявки и завершение обслуживания. Продвижение заявки в очереди. Таймер модельного времени. Метод фиксированного приращения значений таймера. Метод переменного приращения значений таймера. Завершение моделирования.
3.	Формирование случайных чисел с заданным законом распределения	Понятие о методах Монте-Карло. Моделирование случайных чисел с равномерным законом распределения. Ядро и множитель. Метод квадратов. Метод произведений. Мультипликативный и смешанный конгруэнтные методы. Проверка датчиков случайных чисел. Средства формирования случайных чисел с заданным законом распределения. Метод аналитического преобразования случайных величин. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Метод табличного преобразования случайных величин. Моделирование экономических объектов и процессов.
4.	Графические схемы имитационных моделей	Основные понятия, необходимые для изображения графической схемы (графа) имитационной модели. Сетевое представление модели экономической системы. Сетевое моделирование в терминах транзактно-ориентированного имитационного моделирования. Основные типы узлов графа модели: сервер, очередь, генератор транзактов, терминатор, транзактно-управляемый генератор, транзактно-управляемый терминатор, очередь с пространственно-зависимыми приоритетами, транзактно-управляемый непрерывный или пространственный процесс, операция со стоимостью, диспетчер стоимости, правило отображения атрибутов узлов графической схемы. Правила обозначения атрибутов транзактов на путях графа модели.
5.	Языковые средства имитационного моделирования	Обзор существующего программного обеспечения поддержки имитационного моделирования. Общая характеристика систем моделирования Simulink. AnyLogic. GPSS.
6.	Моделирование систем массового обслуживания	Одноканальная модель с отказами и очередями. Одноканальная модель с приоритетами. Имитация многоканальных устройств. Дискретные и непрерывные функции. Многоканальная модель с приоритетами. Смешанная модель.

7.	Моделирование объектов экономики	Имитационные модели как динамические системы. Дискретные и непрерывные динамические системы, производственные процессы как динамические системы. Динамические модели экономических процессов на различных (микро-, мезо-, макро-) уровнях. Модель фирмы, учитывающая взаимодействие с внешней средой: с рынком, с кредиторами, с бюджетом, с поставщиками, наемным трудом и т.д. Имитация клиринговых процессов. Имитационное решение задач минимизации затрат. Моделирование процессов международной экономической и социально-экономической деятельности. Системная динамика Дж. Форрестера. Планирование компьютерного эксперимента, масштаб времени, управление модельным временем. Автоматическое конструирование моделей бизнес- процессов.
----	----------------------------------	---

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

Литература

а) Основная литература

1. Советов Б.Я. Информационные технологии: учебник для студентов вузов /Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. - 6-е изд. - М.: Юрайт, 2012. – 263 с. - (Бакалавр. Базовый курс).
2. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учебное пособие для студентов вузов /В.М. Казиев. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 244 с. - (Основы информационных технологий).
3. Мельников В.П. Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие для студентов вузов /В.П. Мельников, С. А. Клейменов, А.М. Петраков; под ред. С.А. Клейменова. - 3-е изд. стереотип. - М: Академия, 2008. – 331 с. - (Высшее профессиональное образование).

б) Дополнительная литература

1. Осипов Г.С. Математическое и имитационное моделирование систем массового обслуживания-М.:Издательский дом Академии Естествознания, 2017 г. -56 с. Сетевое научное изданиеDOI: 10.17513/np.234<https://monographies.ru/ru/book/view?id=674>
<https://elibrary.ru/item.asp?id=29235827>
2. Черткова Е.А. Компьютерные технологии обучения 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов, 2017
3. Королев В.Т. Математика и информатика. МATHCAD [Электронный ресурс] : учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентами специалитета / В.Т. Королев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 62 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45224.html>
4. Задохина Н.В. Математика и информатика. Решение логико-познавательных задач [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / Н.В. Задохина. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 127 с. — 978-5-238-02661-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34474.html>

В) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционная система Windows;
2. Специализированное программное обеспечение AnyLogic (учебная версия).
3. <http://fmi.asf.ru/Library/Book/SimModel/>
4. <http://cmcmsu.no-ip.info/1course/random.generators.algs.htm>.
5. Курсы Интернет университета информационных технологий. – url:
www.edu.ru/subjects/information.html
6. <http://videouroki.net/>
7. <http://www.intuit.ru/department/office/woowriter/>

Автор



В.Ю. Агаширинова