

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Факультет Экономики и управления**  
**Кафедра Информационных технологий и моделирования**

**Имитационное моделирование**  
Методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и  
самостоятельной работы студентов

**Новосибирск 2021**

УДК 004.94 (07)  
ББК 30в6, я 7  
И 524

Составитель: О.В.Агафонова, доцент кафедры Информационных технологий и моделирования, к.э.н.

Рецензент: И.Г.Целуйко, доцент кафедры Учета и финансовых технологий, к.э.н.

Имитационное моделирование: методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Фак. ЭиУ; сост. О.В. Агафонова, О.В. Мамонов. - Новосибирск, 2021. – 7 с.

Методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Имитационное моделирование» предназначены для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика всех форм обучения.

Методические указания утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом факультета экономики и управления (протокол №4 от «28» декабря 2021 г.)

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2021

## **1. Введение**

Лабораторно-практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением обучающимися учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Лабораторно-практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого обучающегося.

Самостоятельная работа обучающихся – вид деятельности, при котором в условиях систематического уменьшения прямого контакта с преподавателем, обучающимися выполняются учебные задания.

При этом специфика самостоятельной работы обучающихся заключается в том, чтобы они самостоятельно получали новые знания.

### **Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения курса «Имитационное моделирование» является: формирование у обучающегося целостной системы знаний о теоретических, методологических и практических подходах используемых в работе с данными.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- описание автоматизируемых с помощью информационных систем бизнес процессы;
- применение инструментов, методик описания и моделирования бизнес процессов, осуществление разработки моделей;
- проведение согласования у заказчика модели бизнес-процессов, а также предлагаемых изменений и их утверждение;
- проведение анализа функциональных разрывов и корректировку на его основе существующей модели бизнес-процессов.

Дисциплина «Имитационное моделирование» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций бакалавра:

ПК-2. Способен разрабатывать модели бизнес-процессов заказчика, с учетом требований к информационным системам.

ПК-5. Способен проводить адаптацию бизнес-процессов заказчика к возможностям информационной системы.

## **2. Цель проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы обучающихся**

Лабораторно-практические занятия направлены на закрепление и расширение знаний, полученных на лекциях.

Лабораторно-практические занятия по курсу «Имитационное моделирование» направлены на практическое углубленное изучение учебной дисциплины, привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у них научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.

Цель самостоятельной работы обучающихся – овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа, усиление научных основ практической деятельности.

## **3. Содержание занятий**

**Тема 1. Понятие и сущность имитационного моделирования. Математические предпосылки создания имитационной модели.**

Математические модели. Понятие имитационного моделирования. Задачи, решаемые путем имитационного моделирования. Возможности и практика применения современного имитационного моделирования. Детализация, адекватность и цели создания имитационной модели.

**Тема 2. Типовые системы имитационного моделирования.**

Принципы организации имитационного моделирования. Методы формирования случайных чисел. Объекты GPSS-модели. Состав и структура GPSS-модели. Системы имитационного моделирования.

**Тема 3. Планирование компьютерного эксперимента.**

Сущность и цели планирования эксперимента. Элементы стратегического планирования экспериментов. Стандартные планы. Формальный подход к сокращению общего числа прогонов. Элементы тактического планирования.

**Тема 4. Имитационные решения задач минимизации затрат.**

Минимизация затрат. Процессы на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики. Постановка задачи. Структурная модель системы. Функциональная модель процесса. Определение законов распределения случайных величин.

**Тема 5. Статистические возможности имитационного моделирования**

Статистическое моделирование. Имитационная модель. Временная диаграмма. Этапы имитационного моделирования. Основные методы имитационного моделирования. Преимущества имитационного моделирования.

## **Тема 6. Структурный анализ процессов на объекте.**

Понятие структурного анализа. Общие принципы структурного подхода. Виды моделей при структурном подходе. Описание потоков данных и процессов. Спецификация процессов.

### **4.Задачи для лабораторно-практических занятий**

#### **Задача 1. Транспортная задача (минимизация затрат)**

На заказ строительной компании песок перевозится от трех поставщиков (карьеров) пяти потребителям (строительным площадкам). Стоимость на доставку включается в себестоимость объекта, поэтому строительная компания заинтересована обеспечить потребности своих стройплощадок в песке самым дешевым способом.

Дано: запасы песка на карьерах; потребности в песке стройплощадок; затраты на транспортировку между каждой парой «поставщик-потребитель».

Нужно найти схему оптимальных перевозок для удовлетворения нужд (откуда и куда), при которой общие затраты на транспортировку были бы минимальными.

Исходные данные

	Стройплощадки					Запасы
	№1	№2	№3	№4	№5	
карьер 1	3	4	8	5	2	496
карьер 2	4	1	5	6	4	100
карьер 3	8	8	9	4	5	52
Потребности	42	20	100	75	60	

## **5. Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине**

### **Вопросы к экзамену**

1. Знаковые формы представления и виды описания моделируемых систем и процессов имитационных моделей.
2. Методологическая основа имитационного моделирования.
3. Отличие математического и имитационного видов моделирования.
4. Общая классификация основных видов моделирования.
5. Компьютерное моделирование. Метод имитационного моделирования.
6. Отличительные особенности моделей различных классов.
7. Процессно-ориентированные дискретные -имитационные модели.

8. Агрегатные модели.
9. Сети Петри.
10. Модели системной динамики.
11. Основные этапы имитационного моделирования.
12. Инструментальные средства автоматизации моделирования.
13. Испытание и исследование свойств имитационной модели.
14. Проверка адекватности модели.
15. Оценка точности результатов.
16. Оценка устойчивости результатов моделирования.
17. Анализ чувствительности имитационной модели.
18. Тактическое планирование имитационного эксперимента.
19. Содержание и направление вычислительного эксперимента на имитационной модели.
20. Основы теории планирования экспериментов.
21. Моделирование и анализ поведения бизнес процессов.
22. Имитационное моделирование дискретных производственных систем.
23. Логистика складских комплексов.
24. Наиболее существенные приложения системной динамики.

## **6. Рекомендуемая литература**

### **Основная литература**

1. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 326 с. (ЭБС «Инфра-М»)

### **Дополнительная литература**

1. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 254 с. (ЭБС «Инфра-М»)

### **Информационное обеспечение**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com).
2. Электронно-библиотечная система издательства «ИНФРА-М» // [www.znaniium.com](http://www.znaniium.com).
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru
4. Электронно-библиотечная система НГАУ // <http://nsau.edu.ru/library/ebooks/e-lib-sys-nsau/>
5. Библиотечно-информационный ресурс «Федеральное собрание образовательных материалов для студентов».

Составитель  
**Агафонова Ольга Витальевна**

Методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и  
самостоятельной работы студентов

Объем 0,44 уч. – изд. л.

Новосибирский государственный аграрный университет

630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160