

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий

Железнов О.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИМИТАЦИОННОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине **«Имитационное компьютерное моделирование»** / составитель: О.В. Железнов - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавров по направлениям **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств** и **24.03.04 Авиастроение** всех форм обучения, изучающих дисциплину **«Имитационное компьютерное моделирование»**. В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля для самостоятельной работы.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к экзамену по данной дисциплине.

Рекомендованы к использованию Ученым советом факультета математики, информационных и авиационных технологий УлГУ (протокол 2/19 от 19 марта 2019 г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий

а) основная литература

1. Эльберг М.С. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Эльберг М.С., Цыганков Н.С.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84350.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература

2. Боев В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World [Электронный ресурс]/ Боев В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 542 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73656.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Ефромеева Е.В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2020.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86701.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Акопов Андраник Сумбатович. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата: учебник для студентов вузов по эконом. направл. и спец. / Акопов Андраник Сумбатович; НИУ - Высш. шк. экономики. - Москва : Юрайт, 2018. - 389 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 388-389 (27 назв.). - ISBN 978-5-534-02528-6 (в пер.).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ЧАСТЬ 1. Методология имитационного моделирования

Раздел 1.1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования (базовые определения).

Введение в имитационное моделирование. Имитационные модели, область применения и основные определения. Структура процесса имитационного моделирования.

Раздел 1.2. Математический аппарат имитационного моделирования

Применение теории вероятностей и математической статистики в имитационном моделировании. Виды вероятностных распределений, используемых в имитационном моделировании. Статистические проблемы имитационного моделирования.

Системность имитационного моделирования. Условие системности имитационного моделирования. Модели общих систем. Возможности интеграции имитирующих моделей с помощью моделей общих систем.

Раздел 1.3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей

Имитационные модели систем. Дискретные Имитационные модели. Непрерывные имитационные модели.

Методологии имитационного моделирования. Принципы и методы построения имитационных моделей. Аналитический метод, метод статистического моделирования (Монте-Карло), комбинированный подход.

ЧАСТЬ 2. Компьютерные среды имитационного моделирования.

Раздел 2.1. Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования

Компьютерные среды моделирования. Построение моделей в компьютерных средах для производственно-технологических и социально-экономических систем. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей. Возможности использования имитационных языков. Сведения о современных программных продуктах в этой области.

Раздел 2.2. Компьютерное имитационное моделирование экономических, социальных и производственно-технологических систем

Моделирование прогнозирования объёма продаж. Алгоритм построения прогноза объёма реализации для продукции с сезонным характером продаж. Имитационное моделирование инвестиционных рисков.

Установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями в виде математических уравнений или неравенств. Законы распределения вероятностей для ключевых параметров модели. Компьютерная имитация значений ключевых параметров модели. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей.

Анализ полученных результатов и принятие решения. Имитационное моделирование операций с ценными бумагами. Фактор времени и оценка потоков платежей. Долгосрочные обязательства с фиксированным доходом. Краткосрочные и коммерческие ценные бумаги.

Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов и цен. Общее и особенное в методиках формирования тарифов и цен на услуги субъектов разных отраслей естественных монополий. Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов. Сведения о современных программных продуктах в этой области и обучение их применению.

Имитационные модели систем массового обслуживания.

Классификация систем массового обслуживания. Основная задача теории систем массового обслуживания. Модели потоков событий. Применение прикладных пакетов программ для моделирования СМО.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Понятие модели.
2. Виды моделей.
3. Цели моделирования.
4. Границы возможностей классических математических методов в экономике.
5. Математические предпосылки создания имитационной модели.
6. Примеры задач, решаемых с помощью имитационного моделирования.
7. Этапы имитационного моделирования.
8. Поддержка жизненного цикла имитационной модели средой AnyLogic 8.3 PLE.
9. Проверки гипотез о категориях типа событие \leftrightarrow явление \leftrightarrow поведение.
10. Типовые системы имитационного моделирования.
11. Имитация работы объекта экономики в трех измерениях: материальные, денежные и информационные потоки.
12. Поддержка в AnyLogic 8.3 PLE современных парадигм имитационного моделирования.
13. Уровни абстрагирования.
14. Адекватность модели.

15. Уровни абстрагирования в современных парадигмах имитационного моделирования.
16. Проблемы разработки имитационных моделей.
17. Среда разработки и выполнения имитационных моделей AnyLogic 8.3 PLE.
18. Структура имитационной модели AnyLogic 8.3 PLE.
19. Структурный анализ процессов объекта.
20. Функциональная модель и ее диаграммы.
21. Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и динамической имитационной.
22. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.
23. Динамические модели процессов на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики.
24. Динамические модели процессов мировой экономики.
25. Имитация процессов финансирования и денежных потоков.
26. Моделирование клиринговых процессов.
27. Транзакты и их «семейства».
28. Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.
29. Основные объекты модели фирмы с учетом ее взаимодействий: с рынком, с банками, с бюджетом, с поставщиками, с наемным трудом.
30. Планирование компьютерного эксперимента. Масштаб времени.
31. Анализ чувствительности модели к изменению входных данных.
32. Оптимизационный эксперимент как обратная детерминированная задача.
33. Процессы массового обслуживания в экономических системах.
34. Метод Монте-Карло.

- 35.Создание ДСМ - моделей в среде AnyLogic 8.3 PLE.
- 36.Потоки, задержки, обслуживание. Датчики случайных величин.
- 37.Формула Поллачека-Хинчин.
- 38.Пуассоновские процессы.
39. Использование таймеров для реализации задержек.
- 40.Использование стейтчартов для реализации состояний объектов модели.
- 41.Использование событий и сообщений для организации взаимодействия объектов модели.
- 42.Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы и др.
- 43.Понятие иерархических моделей.
- 44.Причины использования гибридных моделей.
- 45.Создание гибридных моделей в среде AnyLogic 8.3 PLE.