

**Министерство экономического развития и торговли
Российской Федерации**

**Государственный университет-
Высшая школа экономики
Нижегородский филиал**

Факультет экономики

Программа дисциплины

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
для направления 080100.62 «Экономика»
подготовки бакалавра
для специальности 080116.65 «Математические методы в экономике»
подготовки специалиста

Автор: профессор, д.т.н. О.В. Кретинин

Рекомендована УМС

Секция «Экономика»
Председатель

_____ С.Ю. Хасянова

« ___ » _____ 2008г.

**Одобрена на заседании кафедры
математической экономики**

Зав. кафедрой

_____ А.М. Силаев

« ___ » _____ 2008 г.

Утверждена УМС филиала

Председатель

_____ Л.Г. Макарова

« ___ » _____ 2008г.

Пояснительная записка

Основные дидактические единицы

Основные понятия теории моделирования. Классификация видов моделирования. Имитационные модели процессов. Основные концепции моделирования на GPSS. Инструментальные средства и языки моделирования процессов и систем. Статистическое моделирование на ЭВМ. Математические методы моделирования процессов и систем.

Имитационные эксперименты с моделями. Понятийные модели процессов и систем. Построение моделирующих алгоритмов. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Основные понятия, термины и определения планирования эксперимента.

Проблемы при планировании имитационного эксперимента. Планы, для моделей, описываемых полиномами первого порядка. Вид модели. Полные и дробные факторные планы, примеры факторных планов.

Представление моделей. Сбор статистики при ожидании в очереди. Дисциплина обслуживания с приоритетами. Сброс статистики. Генерирование равномерно распределенных случайных чисел.

Получение неравномерных распределений. Использование дискретных функций. Определение непрерывных функций. Моделирование пуассоновских потоков. Моделирование случайных экспоненциальных величин. Использование распределения вероятности Установка генераторов. Восстановление условий моделирования для сопоставимости результатов.

Анализ и интерпретация результатов моделирования Вычисления при моделировании. Арифметические переменные и операции. Определение данных. Выборка из нормального распределения. Сохраняемые величины. Инициализация. Проверка числовых выражений.

Реализация алгоритмов в модели. Разветвления. Взвешенные таблицы. Матричные величины. Организация циклов. Логические переключатели. Булевские операторы. Косвенная адресация данных.

Развитие концепций моделирования на GPSS. Дополнительные сведения о просмотре цепи текущих событий. Замечания об экономии процессорного времени. Цепи пользователя. Стандартные числовые атрибуты цепей пользователя. Условный вывод транзактов из цепей пользователя.

Понятие о захвате прибора. Захват прибора. Методы использования прибора. Проверка логического состояния приборов, подлежащих захвату. Поведение захваченных транзактов. Понятие об ансамблях. Вывод членов ансамбля из модели. Синхронизация движения транзактов. Проверка состояния парности.

Дополнительные возможности GPSS. Блок HELP. Блоки, обеспечивающие группировку. Блок COUNT. Блоки TRACE и UNTRACE. Блок INDEX. Дополнительные режимы работы блока TRANSFER. Блок CHANGE. Блок EXECUTE. Блок WRITE.. Редактор вывода.

Требования к студентам:

Предполагается, что при изучении данного курса студенты имеют знания, полученные в курсах прикладного программирования и математического анализа.

Аннотация

Цель курса состоит в ознакомлении и освоении компьютерных комплексов цифрового моделирования для оптимизации структуры и параметров технико-экономических систем в условиях действия случайных аргументов с известными законами распределения.

Основными видами занятий служат лекции, лабораторные занятия с использованием GPSS, посещение которых является обязательным. В самостоятельную работу студента входит освоение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к зачету.

Учебная задача курса:

Для достижения поставленной цели предусматривается ознакомление студентов с основными принципами функционирования системы имитационного моделирования и основными функциями базовых моделирующих блоков. В результате изучения дисциплины студент должен уметь: составлять имитационную модель интегрированной производственной системы в терминах GPSS; анализировать результаты моделирования; формировать обоснованные рекомендации по оптимизации структуры и параметров смоделированных объектов.

Тематический план учебной дисциплины ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные занятия	
1	Основные понятия теории моделирования.	5	1	1	3
2	Имитационные эксперименты с моделями.	7	2	2	3
3	Проблемы при планировании имитационного эксперимента	4	1	1	2
4	Представление моделей.	6	2	1	3
5	Получение неравномерных распределений.	7	2	2	3
6	Анализ и интерпретация результатов моделирования	6	2	2	2
7	Реализация алгоритмов в модели	7	1	2	4
8	Развитие концепций моделирования на GPSS	4	1	1	2
9	Понятие о захвате прибора.	4	1	1	2
10	Дополнительные возможности GPSS.	4	1	1	2
	Всего часов	54	14	14	26

Формы рубежного контроля и структура итоговой оценки

Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:

1. Работа на лабораторном практикуме (обсуждения задач, микроконтрольные работы).
2. Защита итоговой работы по курсу (1 домашняя контрольная работа).
3. Зачет

Структура итоговой оценки по учебной дисциплине:

Формы работы	Вклад в итоговую оценку (%)
Работа на лабораторном практикуме	25
Защита итоговой работы по курсу	30
Зачет	45

Базовые учебники (основная литература)

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Максимей И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ М.: Высшая школа, 1988
3. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Содержание программы

Тема 1

Основные понятия теории моделирования.

Классификация видов моделирования. Имитационные модели процессов. Основные концепции моделирования на GPSS. Инструментальные средства и языки моделирования процессов и систем. Статистическое моделирование на ЭВМ. Математические методы моделирования процессов и систем.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тема 2

Имитационные эксперименты с моделями.

Понятийные модели процессов и систем. Построение моделирующих алгоритмов. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Основные понятия, термины и определения планирования эксперимента.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Максимей И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ М.: Высшая школа, 1988

Тема 3

Проблемы при планировании имитационного эксперимента.

Планы, для моделей, описываемых полиномами первого порядка. Вид модели. Полные и дробные факторные планы, примеры факторных планов.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тема 4

Представление моделей

Сбор статистики при ожидании в очереди. Дисциплина обслуживания с приоритетами. Сброс статистики. Генерирование равномерно распределенных случайных чисел.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тема 5**Получение неравномерных распределений.**

Использование дискретных функций. Определение непрерывных функций. Моделирование пуассоновских потоков. Моделирование случайных экспоненциальных величин. Использование распределения вероятности Установка генераторов. Восстановление условий моделирования для сопоставимости результатов.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тема 6**Анализ и интерпретация результатов моделирования**

Вычисления при моделировании. Арифметические переменные и операции. Определение данных. Выборка из нормального распределения. Сохраняемые величины. Инициализация. Проверка числовых выражений.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тема 7**Реализация алгоритмов в модели.**

Разветвления. Взвешенные таблицы. Матричные величины. Организация циклов. Логические переключатели. Булевские операторы. Косвенная адресация данных.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тема 8

Развитие концепций моделирования на GPSS.

Дополнительные сведения о просмотре цепи текущих событий. Замечания об экономии процессорного времени. Цепи пользователя. Стандартные числовые атрибуты цепей пользователя. Условный вывод транзактов из цепей пользователя.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Максимей И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ М.: Высшая школа, 1988

Тема 9

Понятие о захвате прибора.

Захват прибора. Методы использования прибора. Проверка логического состояния приборов, подлежащих захвату. Поведение захваченных транзактов. Понятие об ансамблях. Вывод членов ансамбля из модели. Синхронизация движения транзактов. Проверка состояния парности.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тема 10

Дополнительные возможности GPSS.

Блок HELP. Блоки, обеспечивающие группировку. Блок COUNT. Блоки TRACE и UNTRACE. Блок INDEX. Дополнительные режимы работы блока TRANSFER. Блок CHANGE. Блок EXECUTE. Блок WRITE.. Редактор вывода.

Основная литература

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.. М.Бестселлер. 2003 г
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, Москва, 2004

Дополнительная литература

1. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS М.: Высшая школа, 1980
2. Черненький В.М. Имитационное моделирование. М.: Высшая школа, 1990

Тематика заданий по формам контроля

- Тема №1 Языки моделирования процессов
- Тема №2 Построение моделирующих алгоритмов
- Тема №3 Полные и дробные факторные планы
- Тема №4 ожидание в очереди
- Тема №5 Определение непрерывных функций.
- Тема №6 Сохраняемые величины.
- Тема №7 Матричные величины
- Тема №8 Цепи пользователя
- Тема №9 Синхронизация движения транзактов.
- Тема №10 Блоки, обеспечивающие группировку.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

1. Использование дискретных функций.
2. Определение непрерывных функций.
3. Моделирование пуассоновских потоков.
4. Моделирование экспоненциальных случайных величин.
5. Установка генераторов.
6. Восстановление условий моделирования для сопоставимости результатов.
7. Реализация разветвления.
8. Изменение значений параметров.
9. Назначение приоритета транзакта.
10. Системы обслуживания с несколькими приборами и очередями.
11. Выбор элементов по их состояниям.
12. Ограничения моделирования по памяти ЭВМ.
13. Резидентное и транзитное время транзактов.
14. Арифметические переменные и операции.
15. Определение данных.
16. Выборка из нормального распределения.
17. Сохраняемые величины.
18. Инициализация.
19. Проверка числовых выражений.
20. Взвешенные таблицы.
21. Матричные величины.
22. Организация циклов.
23. Логические переключатели.
24. Булевские операторы.
25. Косвенная адресация данных.

Автор программы

О.В. Кретинин