

Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
инженерно-экономический университет»
в г. Чебоксары

Кафедра информационных систем и математики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА №17/11

дисциплины

«ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направление подготовки 080800 «Прикладная информатика»

Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

<i>Форма обучения</i>	<i>Очная</i>
Курс	4
Семестр	7
Зачет (№ семестра)	-
Экзамен (№ семестра)	7
Курсовая работа (№ семестра)	-
Лекции	36
Практические занятия	18
Лабораторные работы	36
Самостоятельная работа	93
Семинары	-
Всего	183

Чебоксары, 2011

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО и учебного плана по направлению подготовки 080800 «Прикладная информатика» (профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»).

СОСТАВИТЕЛЬ: к.т.н., доцент Гурьянов В.И.

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР: к.т.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем и математики Шишкин В.С.

ОБСУЖДЕНО

на заседании кафедры информационных систем и математики
«03» октября 2011 г., протокол №2

ОДОБРЕНО

Редакционно-издательским советом филиала ФГБОУ ВПО СПбГИЭУ в
г. Чебоксары «07» октября 2011 г., протокол №1

1. Общие положения

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к федеральному компоненту цикла общепрофессиональных дисциплин ГОС ВПО (ОПД.Ф.11).

Цель дисциплины «Имитационное моделирование» состоит в том, чтобы познакомить студентов с современными концепциями построения моделирующих систем, с основными приемами имитационного моделирования, встраиваемыми в общую процедуру преобразования информации от структурирования и формализации составляющих предметных областей до интерпретации обработанных данных и приобретенных знаний, связанных с описанием экономических процессов; ознакомить с современными практическими подходами реализации процедуры имитационного моделирования, с этапами планирования имитационного эксперимента.

В качестве задач, определенных при изучении дисциплины являются следующие:

- формализация составляющих предметной области информационных ресурсов и определенных для них экономических процессов;
- выявление наиболее существенных свойств составляющих экономического процесса;
- применение различных экономико-математических моделей для задач имитационного моделирования состояний экономического процесса;
- поиск оптимальной стратегии управления ресурсами при решении задачи планирования имитационного компьютерного эксперимента.

Курс опирается на дисциплины, в которых изучаются математическая экономика, теория экономических информационных систем, эконометрика, теория оптимизации и принятия решений, теория массового обслуживания, реляционная алгебра.

Дисциплина логически связана со следующими дисциплинами: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информационные системы», «Информационные технологии», «Статистика», «Базы данных».

Дисциплина «Имитационное моделирование» в системе подготовки бакалавров по направлению подготовки 080800 взаимосвязана с дисциплинами цикла специальных дисциплин: «Интеллектуальные информационные системы», «Предметно-ориентированные экономические информационные системы».

2. Учебные и воспитательные задачи

В результате изучения дисциплины студенты должны *знать*:

- основные методы описания инфологической смысловой модели предметной области;
- приемы ее отображения на обобщенную реляционную форму;
- приемы формирования кластера информационного описания состояния объекта исследования;
- методы планирования компьютерного эксперимента оценки состояния элементов кластера;

- алгоритмы выбора необходимого масштаба времени для проведения эксперимента;
- различные типы датчиков случайных величин для моделирования информационной ситуации;
- основные гипотезы о категориях типа событие - явление – поведение;
- методы определения рисков и прогнозов принимаемых решений;
- приемы формирования многомерного информационного пространства принятия решений при моделировании состояния объекта экономики;
- методы моделирования взаимосвязанных информационных, денежных, материальных потоков;
- основные стратегии управления ресурсами.

Уметь применять знания в практической деятельности; уметь строить имитационные модели и применять существующие имитационные модели для решения практических задач.

Владеть навыками:

- самостоятельной работы с рекомендуемыми источниками и литературой по имитационному моделированию;
- работы с известными системами имитационного моделирования.

В процессе преподавания дисциплин учебного плана следует обращать внимание на следующие нравственные и правовые моменты будущей профессиональной деятельности: авторское право и пиратство, конфиденциальность данных, государственная политика в сфере информатизации.

Авторское право и пиратство.

Термин *компьютерное пиратство* включает в себя незаконное копирование программ, подделка и распространение нелицензионного программного обеспечения и (в некоторых случаях) предоставление программы другому лицу. Следует помнить, что программы защищены законами об авторском праве. Имитационная модель также может рассматриваться как программа и потому, на нее тоже распространяется закон о защите авторских прав.

Государственная политика в сфере информатизации.

Государственная политика в сфере формирования информационных ресурсов и информатизации направлена на создание условий для эффективного и качественного информационного обеспечения решения стратегических и оперативных задач социального и экономического развития Российской Федерации. При этом выделяются следующие направления:

- обеспечение условий для развития и защиты всех форм собственности на информационные ресурсы;
- обеспечение национальной безопасности в сфере информатизации, а также обеспечение реализации прав граждан, организаций в условиях информатизации;

- содействие формированию рынка информационных ресурсов, услуг, информационных систем, технологий, средств их обеспечения;
- формирование и осуществление единой научно - технической и промышленной политики в сфере информатизации с учетом современного мирового уровня развития информационных технологий;
- создание и совершенствование системы привлечения инвестиций и механизма стимулирования разработки и реализации проектов информатизации.

Правовые основы:

Закон РФ «Об информации, информатизации и защите информации»;

Закон РФ «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных»;

Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах».

3. Формы и методы проведения учебных занятий

Формы проведения учебных занятий – лекции, практические занятия и лабораторные работы. В качестве методов обучения используются: сбор и анализ научно-исследовательских материалов по методологии имитационного моделирования, лекции, лабораторные и практические занятия по ключевым вопросам имитационного моделирования и инструментальным средствам объектно-ориентированных сред, элементы деловых игр.

Средства обучения: программные среды и оболочки имитационного моделирования: PILGRIM, GPSS, STATISTICS.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ. Используется для текущего контроля знаний.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА. Наличие вычислительной техники, ОС WINDOWS, INTERNET, INTRANET, SPSS, GPSS, STATISTICS/WINDOWS.

4. Организация самостоятельной работы студентов

В программе дисциплины выделено время для самостоятельной подготовки студентов с целью закрепления знаний, полученных на лекциях и практических занятиях и усвоения дополнительного материала по рекомендуемым литературным источникам. Считаем целесообразным проведение в рамках изучения курса самостоятельных работ, тестирования, контрольных работ, подготовку студентами рефератов по отдельным темам дисциплины (желательно сопровождение сообщений презентацией в системе Power Point).

Цель самостоятельной работы – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем,

чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Для самостоятельного изучения дисциплины вынесены отдельные разделы из тем, изучаемых дисциплиной. Изученный материал студент оформляет в виде реферата и выступает с ним. Студенты должны представить отчет о выполненной самостоятельной работе ко дню итогового контроля.

Темы рефератов:

1. Место имитационного моделирования в составе экономико-математических методов.
2. Мысленные и машинные модели социально-экономических систем.
3. Социально-экономические процессы как объекты моделирования.
4. Структура и классификация имитационных моделей.
5. Основные этапы процесса имитации.
6. Определение системы, постановка задачи, формулирование модели и оценка ее адекватности.
7. Экспериментирование с использованием ИМ, механизм регламентации, интерпретация и реализация результатов.
8. Организационные аспекты имитационного моделирования.
9. Основные компоненты динамической мировой модели Форрестера.
10. Концепция «петля обратной связи».
11. Структура модели мировой системы.
12. Каноническая модель предприятия.
13. Моделирование затрат предприятия.
14. Моделирование налогообложения.
15. Использование имитационного моделирования для планирования.
16. Содержание процессов стратегического и тактического планирования.
17. Основные модули системы поддержки принятия решений.
18. Сущность статистического ИМ.
19. Метод Монте-Карло.
20. Идентификация закона распределения.
21. Классификация систем МО.
22. Сущность метода экспериментальной оптимизации.
23. Формирование концептуальной модели.
24. Принципы выбора критерия оптимальности, разработка алгоритма оптимизации.
25. Эвристические алгоритмы поиска решений.
26. Управленческие имитационные игры, их природа и сущность.
27. Структура и порядок разработки управленческих имитационных игр.

5. Формы контроля знаний

Текущий контроль осуществляется на каждом лабораторном и практическом занятии в виде устного опроса, защиты практических и лабораторных работ.

Промежуточный контроль осуществляется путем проведения промежуточных аттестаций в виде тестирования преподавателем, проводящим лекционные занятия.

Изучение курса завершается экзаменом, который включает проверку теоретических знаний студента и сдачи отчета по практическим работам, где проверяются практические навыки, приобретенные студентом по данному курсу. Обязательным условием допуска студента к экзамену является выполнение всех лабораторных и практических работ

6. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Весь объем работы студента над изучением дисциплины распределяется между аудиторными и самостоятельными занятиями как показано в таблице.

№ n/n	Наименование темы	Всего ауди- торских, час	По видам учебных занятий			
			Лек- ции	Пр. зан.	Л/р	Сам. раб.
1	Тема 1. Концепция взаимосвязи модулей преобразования экономической информации и место модуля имитационного моделирования в информационной технологии.	37	6	4	9	18
2	Тема 2. Теоретические основы имитационного моделирования.	37	6	4	9	18
3	Тема 3. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы.	37	6	4	9	18
4	Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.	39	6	6	9	18
5	Тема 5. Планирование имитационного компьютерного эксперимента.	33	12	-	-	21
	Всего:	183	36	18	36	93

7. Содержание курса

Введение

Место и роль дисциплины в учебном плане специальности. Задачи дисциплины. Основные понятия и определения.

Тема 1. Концепция взаимосвязи модулей преобразования экономической информации и место модуля имитационного моделирования в информационной технологии.

Использование современных ориентированных на знания информационных технологий в экономике. Основные этапы преобразования информации при описании экономических процессов. Особенности представления экономических процессов с помощью обобщенных реляционных форм. Роль и место модуля имитационного моделирования для описания экономического процесса. Отображение обобщенной реляционной формы на различные типы моделей представления знаний. Классификация современных инструментальных и программных средства описания моделей представления знаний. Методы и средства проектирования интеллектуальных информационных продуктов с использованием метода имитационного моделирования.

Тема 2. Теоретические основы имитационного моделирования.

Основные понятия, разновидности имитационного моделирования. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Критерии согласия при проверке гипотез о состоянии элементов обобщенной реляционной формы описания экономического процесса. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов. Особенности построения и оценка достоверности регрессионных имитационных моделей параметров экономических процессов.

Тема 3. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы.

Основные объекты модели. Моделирование работы с материальными ресурсами. Имитация информационных ресурсов. Денежные ресурсы. Моделирование пространственной динамики. Управление модельным временем.

Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.

Языковые средства. Инициализация объектов и структур данных для запуска имитационной модели. Управление материальными и денежными объектами. Структурный анализ: управление переходами между слоями модели при многоуровневой декомпозиции.

Тема 5. Планирование имитационного компьютерного эксперимента.

Кибернетический подход к организации экспериментальных исследований сложных процессов и объектов. Регрессионный анализ и управление модельным экспериментом. Оценка достоверности регрессионной модели. Факторный эксперимент и выявления наиболее существенных свойств экономического процесса. Методы анализа иерархически упорядоченных признаков экономического процесса при решении задачи оптимизации и поиска решения.

8. Перечень практических занятий

Каждое практическое занятие предполагает получение навыков имитационного моделирования и состоит из двух частей. В первой части практической работы производится знакомство с одной из существующих имитационных моделей, во второй части – по аналогии строится имитационная модель для выбранной студентом теме (предметной области).

Название тем дисциплины	Тема практической работы
Тема 1. Концепция взаимосвязи модулей преобразования экономической информации и место модуля имитационного моделирования в информационной технологии.	Основные этапы преобразования информации при описании экономических процессов и построение смысловых информационных моделей.
Тема 2. Теоретические основы имитационного моделирования.	Непараметрические критерии согласия проверки гипотезы об однородности ряда выборочных данных и о виде законов распределения рядов выборочных данных.
Тема 3. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы.	Анализ достоверности регрессионных моделей для элементов кластера информационного описания экономического процесса.
Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.	Основные правила моделирования информационных потоков с использованием законов распределения Эрланга и Пуассона. Потоки, задержки, обслуживание, формула Поллачека-Хинчина.

9. Перечень семинарских занятий

Семинары при изучении данной дисциплины учебным планом не предусмотрены.

10. Перечень лабораторных занятий

Название тем дисциплины	Тема лабораторной работы
Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.	Транспортная задача

Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.	Линейное программирование
Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.	Корреляционный и регрессионный анализ
Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.	Имитация с инструментом Генератор случайных чисел
Тема 4. Основные правила моделирования, моделирующие функции.	Имитация с инструментом Генератор случайных чисел и регрессионный анализ

11. Курсовые работы (проекты)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

12. Экзаменационные вопросы

1. Задачи имитационного моделирования.
2. Общий вид задачи имитационного моделирования.
3. Принципы построения и анализа имитационных моделей. Основные и вспомогательные события.
4. Завершение моделирования. Таймер модельного времени.
5. Моделирование случайных чисел с равномерным распределением.
6. Формирование случайных чисел с заданным законом распределения.
7. Моделирование одноканальных систем массового обслуживания.
8. Структура модели. Понятие транзакта.
9. Генерация и удаление транзактов.
10. Имитация обслуживания.
11. Таймер модельного времени.
12. Представление результатов моделирования.
13. Регистраторы очередей.
14. Передача транзактов
15. Одноканальная модель с приоритетами.
16. Одноканальная модель с различными типами транзактов.
17. Имитация многоканальных устройств.
18. Дискретные функции.
19. Непрерывные функции.
20. Смешанная модель.
21. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.
22. Критерии согласия при проверке гипотез
23. Регрессионный анализ и управление модельным экспериментом.
24. Оценка достоверности регрессионной модели.

25. Факторный эксперимент.

26. Методы анализа иерархически упорядоченных признаков

13. Список литературы

ОСНОВНАЯ:

1. Брусакова И.А. Имитационное моделирование в информационных системах: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГИЭУ «ИНЖЭКОН», 2004 г. – 151 с.
2. Брусакова И.А., Чертовской В.Д. Информационные системы и технологии в экономике: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 352 с.
3. Брусакова И.А. Модели представления знаний в информационно-измерительных технологиях. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002 г. - 115 с.
4. Варфоломеев В.И. Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 208 с.
5. Власов М.П., Шимко П.Д. Моделирование экономических процессов: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГИЭУ «ИНЖЭКОН», 2006. – 388 с.
6. Емельянов А.А. Имитационное моделирование в управлении рисками. - СПб.: Инжэкон, 2000. - 376 с.
7. Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 368 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. - М.: Мир, 2000. - 392 с.
2. Львов Ю.А., Поснов В.Г. Математическое моделирование экономических систем: Метод. указания к выполнению курсовой работы. - СПб.: СПбГИЭА, 2001.
3. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: Высш. школа, 2000. – 415 с.
4. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. – СПб.: Бизнес, 2000. – 326 с.
5. Трояновский В.М. Математическое моделирование в менеджменте. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 240 с.
6. Шимко П.Д., Поснов В.Г. Экономико-математическое моделирование производственных систем.: Учеб. пособие. - Л.: ЛИЭИ, 2000.

НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ:

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и порядок оформления.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 – 99. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910 – 2002. Информационная технология. Процесс создания документации пользователя программных средств.