Приложение Г.16

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ» в г. СМОЛЕНСКЕ

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ А.С. Федулов
«16» мая 2012 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Направление магистратуры
080100 Экономика

Магистерская программа
Управление предприятием и промышленная информатика

Квалификация (степень) выпускника
магистр
Нормативный срок обучения
2 года
Форма обучения
очная

Смоленск
2012

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины:

Целью настоящей дисциплины является формирование у магистрантов теоретических знаний о принципах построения систем имитационного моделирования, способности самостоятельно выполнять анализ эффективности экономических информационных систем методами имитационного моделирования, применять имитационные модели в системах управления экономического назначения.

Задачи освоения дисциплины:

– изучение типовых математических схем моделирования систем;

– изучение статистического моделирования систем на ЭВМ;

– ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем;

– изучение современных способов имитационного моделирования сложных экономических информационных систем.

Для изучения дисциплины «Имитационное моделирование» магистрант должен:

Знать:

– основы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;

– использование информационных технологий обработки информации.

Уметь:

– применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;

– проводить анализ данных, полученных в результате моделирования.

Владеть:

– основами алгоритмизации;

– навыками работы с прикладными статистическими/математическими пакетами.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина включена в вариативную часть профессионального цикла дисциплин (М2.В.ДВ.3.2). Дисциплина изучается в 1 семестре. Успешное освоение дисциплины предполагает наличие у магистрантов знаний и компетенций в объеме бакалавриата. Базируется на знаниях, полученных магистрантами при освоении курсов бакалавриата. Дисциплина является дисциплиной по выбору. Альтернативой является дисциплина «Информационный менеджмент».

Знания и навыки, полученные магистрантами в процессе изучения дисциплины «Имитационное моделирование экономических процессов» используются в дисциплине «Реинжиниринг и управление бизнес-процессами», «Современный стратегический анализ», а также при проведении научно-исследовательской работы и прохождении педагогической и научно-производственной практики; при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	ОК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-12	Σ общее количество компетенций
Тема 1. Основные понятия имитационного моделирования экономических процессов 1.1. Основные понятия имитационного моделирования экономических процессов. 1.2. Теоретические основы имитационного моделирования. 1.3. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов. 1.4. Нетрадиционные сетевые модели и временные диаграммы интервалов активности	18	+	+					2
Тема 2. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы 2.1. Основные объекты модели. 2.2. Типы узлов системы Pilgrim. 2.3. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы. 2.4. Управление модельным временем.	30	+		+	+			3
Тема 3. Основные правила моделирования. Моделирующие функции 3.1. Основные правила моделирования. 3.2. Моделирующие функции. 3.3. Общие правила управления узлами, транзактами и событиями в модели. 3.4. Управление материальными и денежными ресурсами. 3.5. Сигнальные управляющие функции.	24				+		+	2
Тема 4. Приемы программирования и отладки моделей. 4.1. Приемы программирования и отладка моделей. 4.2. Особенности замкнутых моделей корпоративных информационных систем.	23		+		+			2
Тема 5. Создание многослойных моделей с помощью графического конструктора	34				+		+	2
Тема 6. Планирование имитационного компьютерного эксперимента 6.1. Планирование компьютерного эксперимента. 6.2. Ортогональное планирование второго порядка: поиск экстремальных точек с помощью модели	34			+			+	2
Тема 7. Проблемно-ориентированные имитационные модели **Типовые задачи имитационного моделирования экономических процессов.**	17		+			+	+	3
Итого	**180**	**2**	**3**	**2**	**4**	**1**	**4**	**16**

ОК-1 способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

Составляющие компетенции:

знать:

- основы развития экономических процессов;

- основы моделирования;
- и понимать целесообразность использования имитационного моделирования для описания экономических процессов;

уметь:

- работать с современной научной и научно-популярной социально-экономической литературой.

владеть:

- навыками самостоятельной исследовательской работы.

ПК-1 способность обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований

Составляющие компетенции:

знать:

-закономерности функционирования экономических процессов;
- зарубежный опыт анализа и моделирования экономических процессов;

уметь

- анализировать, критически оценивать и использовать различные источники информации для выявления перспективных направлений моделирования экономических процессов; для составления программ исследования экономических процессов в перспективе;

владеть:

- навыками критического осмысления и сравнительного анализа методов моделирования экономических процессов, в том числе имитационных;
- навыками составления программы моделирования экономических процессов и разработки методического инструментария.

ПК-2 способность обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования

Составляющие компетенции:

знать:

- закономерности функционирования современных экономических процессов;
- основные результаты новейших исследований, опубликованных в ведущих профессиональных журналах по проблемам моделирования, в том числе имитационного;
- способы сбора и обработки экономических данных для моделирования;
- методы моделирования, в том числе имитационного;

-***уметь:***

- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации, в том числе периодическую литературу, для обоснования актуальности и теоретической значимости исследуемых экономических процессов;
- собирать и обрабатывать данные с помощью различных методов с целью дальнейшего использования их в имитационном моделировании;
- разрабатывать сценарные варианты развития экономических процессов путем построения имитационной модели и ее предварительной апробации;

владеть:

- навыками использования на практике методов имитационного моделирования;
- навыками сбора и обработки данных;
- выявления тенденций в развитии социально-экономических процессов.

ПК-3 способность проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой

Составляющие компетенции:

знать:

- способы сбора и обработки данных, характеризующих экономические процессы;
- методы имитационного моделирования;

уметь:

- осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, с использованием имитационного моделирования;

владеть:

- методикой и методологией проведения научных исследований с использованием имитационного моделирования.

ПК-4 способностью представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада

Составляющие компетенции:

знать:

- возможности представления результатов моделирования научному сообществу;
- возможности представления результатов имитационного моделирования статистической обработки микро- и макроэкономических данных;
- основные методы эконометрического моделирования.

уметь:

- представлять результаты моделирования в виде статьи или доклада;

владеть:

- навыками применения современных информационных технологий для представления результатов проведенного экономического исследования с использованием имитационного моделирования.

ПК-12 способностью разрабатывать варианты управленческих решений и обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности

Составляющие компетенции:

знать:

- закономерности функционирования современной экономики на микроуровне;
- критерии эффективности организации экономических процессов;
- основы построения имитационной модели экономического процесса;
- технологии имитационного моделирования; -

уметь

- осуществлять сбор информации для построения имитационной модели;
- осуществлять имитационное моделирование экономических процессов;
- использовать имитационную модель экономического процесса для разработки вариантов управленческих решений;

владеть:

- навыками сбора информации для построения имитационной модели;
- навыками имитационного моделирования экономических процессов;
- навыками обоснования предложенных вариантов управленческих решений на основе критериев социально-экономической эффективности.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, **180** часа.

Разделы, темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость (в часах)				Занятия в интерактивной форме (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			всего	лабораторные работы	самостоятельные работы	РГР		
Тема 1. Основные понятия имитационного моделирования экономических процессов	**1**	**1 -2**	**18**	**4**	**12**	**2**	**2**	Устный опрос, защита эссе
Тема 2. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы	**1**	**3-4**	**30**	**4**	**24**	**2**	**2**	Устный опрос, дискуссия, письменное тестирование
Тема 3. Основные правила моделирования. Моделирующие функции	**1**	**5-6**	**24**	**4**	**18**	**2**	**2**	Устный опрос, письменное тестирование
Тема 4. Приемы программирования и отладки моделей	**1**	**7-8**	**23**	**4**	**17**	**2**	**2**	Контрольные задания
Тема 5. Создание многослойных моделей с помощью графического конструктора	**1**	**9-12**	**34**	**8**	**22**	**4**	**4**	Устный опрос, контрольные задания
Тема 6. Планирование имитационного компьютерного эксперимента	**1**	**13-16**	**34**	**8**	**22**	**4**	**4**	Устный опрос, контрольные задания
Тема 7. Проблемно-ориентированные имитационные модели	**1**	**17-18**	**17**	**4**	**11**	**2**	**2**	Письменное тестирование
Итого	**-**	**-**	**180**	**36**	**126**	**18**	**18**	**РГР, зачет**

5 Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются традиционные технологии, формы и методы обучения, инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий:

- лекции (академические, информационные), лекции с элементами проблемного изложения, лекции с применением мультимедийных технологий;
- практические занятия в форме разбора учебных и практических ситуаций;
- проведение дискуссий;
- выполнение письменных работ и их обсуждение;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная, учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, с источниками Интернет;

- тестирование.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов

Формы текущего контроля успеваемости:
- устные опросы, дискуссии,
- контрольные задания,
- письменное тестирование по отдельным разделам дисциплины,

Формы промежуточной аттестации:
- РГР,
- зачет с оценкой.

Содержание самостоятельной работы магистрантов по дисциплине:

– Теоретические основы имитационного моделирования
– Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез
– Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов
– Моделирование работы с материальными ресурсами
– Имитация информационных ресурсов
– Управление модельным временем
– Способы реализации непрерывных моделей
– Основные правила моделирования.
– Моделирующие функции
– Общие функции управления узлами, транзактами и событиями в модели
– Очередь с пространственно-зависимыми приоритетами.
– Управление материальными и денежными ресурсами
– Приемы программирования и отладки моделей использование параметров транзактов и узлов
– Планирование имитационного компьютерного эксперимента
– Проблемно-ориентированные имитационные модели

Примерные практические задания

Построение имитационной модели на языке GPSS

Корабли двух типов прибывают в порт, где происходит их разгрузка. В порту имеются два буксира, обеспечивающих ввод и вывод кораблей из порта. Первый тип кораблей включает корабли малой тоннажности и требует при входе и выходе одного буксира. Второй тип кораблей имеет больший размер, и для их ввода и вывода из порта требуются два буксира. Из-за различия размеров кораблей необходимы причалы различного размера, кроме того корабли имеют разное время погрузки- разгрузки. Данные приведены в таблице.

Значение	1 тип корабля	2 тип корабля
Интервал прибытия, мин	130 ± 30	390 ± 60
Время входа в порт, мин	30 ± 7	45 ±12
Число доступных причалов	6	3
Время погрузки-разгрузки, ч	12 ± 2	18 ± 4
Интервалы выхода из порта, мин	20 ± 5	35 ± 10

Постройте модель системы, в которой можно оценить время ожидания кораблями каждого типа входа в порт. Среднее время ожидания включает время ожидания освобождения причалов и/или буксира. Корабль, ожидающий освобождения причала, не обслуживается буксиром до тех пор, пока не будет предоставлен нужный причал. Более того, корабли второго типа не будут занимать буксир до тех пор, пока не будут доступны оба буксира. Если ожидание кораблями типов 1 и 2 стоит 7000 руб. и 10000 руб. в час соответственно, а стоимость эксплуатации буксира равна 5000 руб. в день, следует ли воспользоваться третьим добавочным буксиром в порту?

Примерный перечень контрольных вопросов к зачету
по дисциплине «Имитационное моделирование экономических процессов»

1. Основные понятия имитационного моделирования.
2. Понятие имитационной модели.
3. Типовые задачи имитационного моделирования.
4. Этапы имитационного моделирования.
5. Метод статистических испытаний. Метод Монте-Карло.
6. Методы получения случайных чисел.
7. Преобразование случайных чисел с учетом законов распределения.
8. Использование дискретного распределения при имитационном моделировании случайных чисел.
9. Использование равномерного распределения при имитационном моделировании случайных чисел.
10. Использование нормального распределения при имитационном моделировании случайных чисел.
11. Использование экспоненциального распределения при имитационном моделировании случайных чисел.
12. Обобщенное распределение Эрланга.
13. Треугольное распределение. Формула Паллачека-Хинчина.
14. Нетрадиционные сетевые модели и временные диаграммы интервалов активности.
15. Определение необходимого числа испытаний.
16. Оценка точности моделирования.
17. Особенности фиксации и обработки результатов имитационного моделирования.
18. Модели массового обслуживания.
19. Модели потоков.
20. Классификация потоков.
21. Марковские системы массового обслуживания.
22. Выбор исходных данных при моделировании СМО.
23. Уравнения Колмогорова для расчета финальных вероятностей состояний СМО.
24. Схема гибели и размножения для n – канальной СМО.
25. Расчет характеристик n- канальной СМО с отказами методами имитационного моделирования.
26. Расчет характеристик n- канальной СМО с очередью методами имитационного моделирования.
27. Оценка пригодности моделей.
28. Планирование эксперимента.
29. Требования к языкам моделирования.
30. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования.
31. Языки моделирования дискретных систем.
32. Описание статистической модели.

33. Динамические системы.
34. Имитационное программирование.
35. Проведение эксперимента.
36. Регрессионный анализ.
37. Оценка параметров регрессионной модели.
38. Моделирование информационных систем.
39. Концептуальное моделирование данных.
40. Системный анализ и моделирование.
41. Детерминированные процессы.
42. Стохастические процессы.
43. Понятия о компьютерном математическом моделировании.
44. Приемы программирования при компьютерном моделировании.
45. Компьютерная графика.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1 Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов : учеб. пособие для студентов / А.А. Емельянов. - М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 415 с.

2 Савиных В.Н. Математическое моделирование производственного и финансового менеджмента : учеб. пособие для вузов / В.Н. Савиных. - М.: КНОРУС, 2013. – 192 с.

Дополнительная литература:

1 Синицын С.В. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / С.В. Синицын. - М.: Академия, 2010. - 392 с.

2 Теория информационных процессов и систем : учеб. для вузов / под ред. Б.Я. Советова. - М.: Академия, 2010. - 392 с.

3 Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности : учеб. / Г.П. Фомин. - М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 638 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1 Программное обеспечение:
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
- Пакет GPSS World Student Version 4.3.2. (свободно распространяемая лицензия)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указаниями соответствующего оснащения

Лекционные занятия:

- Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Дисплейный класс, оборудованный современными персональными компьютерами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 080100 Экономика и магистерской программы «Управление предприятием и промышленная информатика»

Автор_____Т.В. Какатунова, д.э.н., доц.

Программа одобрена на заседании кафедры экономики, бухгалтерского учёта и аудита филиала МЭИ в г. Смоленске 23 мая 2012 года; протокол № 9.

Заведующий кафедрой МИТЭ
д.т.н., профессор М.И. Дли

Заведующий кафедрой ЭБУиА
к.э.н., доцент В.В. Черненков