

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОУ ВПО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-математический факультет

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Компьютерное моделирование

Специальность: 050202 – Информатика с
дополнительной
специальностью

Квалификация: Учитель информатики и
математики

2007

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
ЗАСЕДАНИЯ КАФЕДРЫ ИНФОРМАТИКИ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ
ПРОГРАММЫ**

Данная программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для студентов, обучающихся по специальности 050202 Информатика с дополнительной специальностью, квалификация – учитель информатики и математики, номер государственной регистрации .662 пед/сп, утвержден 31 января 2005 года.

Выписка верна:

Протокол № 1 от 4 сентября 2007 г.

Зав. кафедрой информатики:

Д.Н. Никольский

ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ДПП.Ф.11. Компьютерное моделирование

Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Компьютерная модель. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей. Математические модели. Имитационное моделирование. Модели динамических систем. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Модель популяции. Геометрическое моделирование и компьютерная графика. Различные подходы к классификации математических моделей. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Deskриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Системный подход в научных исследованиях. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели. Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.

Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

В соответствии с учебным планом специальности 050202 Информатика с дополнительной специальностью, квалификация – учитель информатики и математики, дисциплина «Компьютерное моделирование» изучается в 8 семестре.

В 8 семестре на изучение методов компьютерного моделирования отведено 74 аудиторных часов. Из них лекционных – 22 часа, практические – 16, лабораторные работы – 36 часа. На самостоятельную работу отводится 46 часов

Одной из целей данной дисциплины является совершенствование навыков решения задач математического анализа, дифференциальных уравнений, общей и теоретической физики с помощью численных методов. Кроме того, при изучении данной дисциплины важно научить студентов самостоятельно строить «модели» реальных процессов, в зависимости от требований точности и устойчивости приближенного решения, которой необходимо получить.

При изучении «Компьютерного моделирования» необходимо осветить такие важные понятия: модель, абстрактная модель, натурная модель, математическая модель, имитационное моделирование, геометрическое моделирование, и показать обучающимся их практическую значимость. Описать основные операции, связанные с редактированием, усовершенствованием и наполнением математических моделей.

В качестве интегрированной среды для разработки программ и проектов можно использовать математические пакеты «Maple», «Mathematica», «Matlab» или «GNU Octave».

Форма контроля по дисциплине «Компьютерное моделирование», согласно учебному плану – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

Перечень изучаемых вопросов и тем, изучаемых в 7 семестре.

Тема 1. Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.

Тема 2. Компьютерная модель. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Информационные модели.

Тема 3. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.

Тема 4. Математические модели.

Тема 5. Имитационное моделирование.

Тема 6. Модели динамических систем.

Тема 7. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем.

Тема 8. Модель популяции.

Тема 9. Геометрическое моделирование и компьютерная графика.

Тема 10. Различные подходы к классификации математических моделей. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Тема 11. Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели.

Тема 12. Системный подход в научных исследованиях.

Тема 13. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.

Тема 14. Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний.

Тема 15. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины.

Тема 16. Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.

Тема 17. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Учебные компьютерные модели.

Тема 18. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области).

Тема 19. Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

Учебно-тематический план.

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего часов	В том числе аудиторных				Сам. работа
			Всего часов	лекции	практические	лабораторные	
1.	Модель. Моделирование. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Компьютерная модель. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Информационные модели.	5	1	1			4
2.	Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.	5	1	1			4
3.	Математические модели.	10	10	2	4	4	
4.	Имитационное моделирование. Модели динамических систем.	5	5	1		4	
5.	Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем.	5	5	1	4		
6.	Модель популяции.	6	6	2		4	
7.	Геометрическое моделирование и компьютерная графика.	10	6	2		4	4
8.	Различные подходы к классификации математических моделей.	2	2	2			
9.	Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами.	10	6	2		4	4
10.	Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели.	3	2	2			4
11.	Системный подход в научных исследованиях. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным	9	5	1		4	4

	экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.						
12.	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Алгоритм моделирования дискретной случайной величины.	11	5	1	4		6
13.	Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.	13	9	1	4	4	4
14.	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.	5	5	1		4	
15.	Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области).	9	1	1			8
16.	Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.	9	5	1		4	4
	ВСЕГО:	120	74	22	16	36	46

Примерный перечень тем лабораторных работ.

1. Построение моделей физических явлений на основе фундаментальных законов природы. [1, 2, 3, 7, 11]
2. Построение моделей механических систем с применением вариационных принципов. [1, 3, 4, 7]
3. Построения моделей термодинамических процессов. [1, 3, 4, 7]
4. Построение и усовершенствование модели популяции. [6, 8, 9,10]
5. Построение моделей финансовых и экономических процессов: организация рекламной компании.. [5, 8, 9, 14]
6. Построение моделей финансовых и экономических процессов: макромоделю равновесия рыночной экономики. [5, 8, 9, 14]
7. Построение моделей финансовых и экономических процессов: макромоделю экономического роста. [5, 8, 9, 14]
8. Модели соперничества. [5,8,12, 14]
9. Модели распределения власти в иерархии. [8,9,12, 13]

Основная литература.

1. Абрамов А.П., Иванилов Ю.П. Физика и математическая экономика. М.: Знание, 1991. — 32 с.
2. Адьютов М.М., Клоков Ю.А., Михайлов А.П. Автомодельные тепловые структуры с сокращающейся полушириной // Дифференц. уравнения. — 1983. — Т. 19, № 7. — С. 1107-1114.
3. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях. М.: Наука, 1987. — 160 с.
4. Арсеньев А.А., Самарский А.А. Что такое математическая физика. М.: Знание, 1983. — 64 с.
5. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. М.: Наука, 1984. — 296 с.
6. Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М.: Наука, 1985. — 182 с.
7. Белоцерковский О.М. Численное моделирование в механике сплошных сред. М.: Наука, 1994.
8. Вабищевич П.Н. Численное моделирование. М.: Изд-во МГУ, 1993. — 152 с.
9. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: изд-во МГУ, 1983. — 264 с.
10. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1989. — 608 с.
11. Математическое моделирование /Под ред. Дж. Эндрюса; пер, с англ. М.: Мир, 1979, — 278 с.'
12. Михайлов А. П. Математическое моделирование распределения власти в иерархических структурах // Математическое моделирование. — 1994. — Т. 6, № 6. — С. 108-138.
13. Михайлов А.Н. Моделирование эволюции распределения власти в государственных иерархиях // Вестник Фонда «Российский общественно-политический центр». ----- 1996,. —' № 2. ----- С. 26-39.

14. Петров А.А. Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент. — М.: Наука, 1.996.

Дополнительная литература.

1. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике. М.: Наука, 1968.
2. Годунов С.К., Рябенский В.С. Разностные схемы (введение в теорию). М.: Наука, 1977.
3. Головизнин В.М., Самарский А.А., Фаворский А.П. Вариационный подход к построению конечноразностных математических моделей в гидродинамике // ДАН СССР. – 1977, – Т. 235, № 6.
4. Елизарова Т.Г, Четверушкин Б.Н. Кинетические алгоритмы для расчета гидродинамических течений // ЖВМ и МФ.
5. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М.: Наука, 1966.
6. Коробейников В.П. Математическое моделирование катастрофических явлений природы. – М.: Знание, 1986.
7. Пархоменко Т.Н, Стенчиков Г.Л. Математическое моделирование климата. М.: Знание, 1986.– 32 с.
8. Попов Ю.Н., Самарский А.А Вычислительный эксперимент. М.: Знание, 1983. – 64 с.
9. Ризниченко Г. Ю., Рубин А.Б. Математические модели биологических репродукционных процессов. М.: Изд-во МГУ, 1.993.
10. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, 1982.