

Учебно-методический комплекс (УМК) по дисциплине ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

<i>Дисциплина</i>	<i>Специальность (направление)</i>	<i>Составляющая УМК</i>	<i>Наименование и автор</i>	<i>Год издания</i>	<i>Кол-во экз. на 1 студ.</i>	<i>Носитель информации</i>
Численные методы	Прикладная математика и информатика	1. Учебная программа. 2. Рабочая учебная программа. 3. Учебник (с указанием грифа издания).	Зингерман К.М. Зингерман К.М. Самарский А.А., Гулин А.В. «Численные методы» Годунов С.К., Рябенский В.С. «Разностные схемы» Сборник задач по методам вычислений под ред. Монастырского	2001 2001 1989 1972 1994	94 экз. 119 экз.	Электронный и бумажный варианты
		4. Учебное пособие (с указанием грифа изд.). 5. Перечень программного обеспечения ЭВМ. 6. Методические рекомендации студ. по сам. работе и изучению дисциплины (раздела, темы). 7. Методические рекоменда-	Delphi 5.0, Borland Pascal 7.0 Самарский, Гулин «Численные методы» 4.2, гл. 6, пар. 5.	1989		

		дации (указания) по выполнению лаб. раб, практ. зан. 8. Методические материалы обеспечивающие возможность самоконтроля и систематического контроля преподавателем результативности изучения дисцип. 9. Программное и методическое обеспечение практ. 10. Рекомендации (указания) по выполнению курсовых, дипломных работ. 11. Программа итогового экзамена по дисциплине. 12. Раздаточный материал и наглядные пособия.	Сборник задач по методам вычислений под ред. Монастырского Сборник задач по методам вычислений под ред. Монастырского, Камке Э. «Справочник по ДУ» Зингерман К.М.	1994 1994	119 экз. 119 экз. 10 экз.	В электронной форме
--	--	---	--	-------------------------	--	----------------------------

Тверской государственный университет

Утверждаю

Декан факультета ПМ и К

Язенин А.В.

" ____ " _____ 2003 г.

КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Учебная программа

Дисциплина - **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

(4 курс 2 семестр)

Направление - прикладная математика и информатика

Обсуждено на заседании кафедры

" ____ " _____ 2003 года

Протокол N _____

Заведующий кафедрой

_____ В.И.Климок

Автор

_____ К.М.Зингерман

Тверь 2003

1. Цели дисциплины.

Дисциплина «Численные методы решения задач математической физики» призвана подготовить студентов к разработке и применению с помощью компьютеров вычислительных алгоритмов решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных

2. Знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины.

Знание методов построения и исследования разностных схем для дифференциальных уравнений в частных производных, знание методов и алгоритмов решения систем разностных уравнений, навыки приближенного решения краевых задач математической физики численными методами, навыки разработки программного обеспечения для численного решения задач математической физики.

3. Общий бюджет времени

	Аудиторные занятия (часы)			Экзамены	Зачеты
	Лекции	Практ. зан.	Итого	кол-во	кол-во
Семестр 8	30	15	45		1
Итого	30	15	45		1

4. Содержание программы

1. Решение краевых задач для одномерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей.

1.1. Дифференциальные уравнения и краевые условия. Разрешимость краевой задачи.

1.2. Построение сетки и введение сеточных функций.

1.3. Явная схема.

1.4. Чисто неявная схема. Нахождение решения с помощью метода прогонки.

1.5. Схема с весами. Схема Кранка-Николсон.

1.6. Схема «ромб».

2. Решение краевых задач для одномерного уравнения гиперболического типа методом конечных разностей.

2.1. Дифференциальные уравнения и краевые условия.

2.2. Явная схема.

2.3. Методы повышения порядка аппроксимации начальных и граничных условий.

3. Устойчивость разностных схем для уравнений в частных производных.
 - 3.1. Понятие об устойчивости. Сходимость как следствие аппроксимации и устойчивости.
 - 3.2. Анализ устойчивости с помощью спектрального критерия Неймана.
4. Оценка погрешности конечно-разностного решения по правилу Рунге.
5. Решение краевых задач для двумерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей.
 - 5.1. Явная схема.
 - 5.2. Чисто неявная схема.
 - 5.3. Экономичные разностные схемы.
6. Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом конечных разностей.
 - 6.1. Разностная аппроксимация уравнения и краевых условий.
 - 6.2. Метод установления.
 - 6.3. Решение системы разностных уравнений универсальными итерационными методами (методы Якоби, Зейделя, итерации с параметром).
 - 6.4. Метод релаксации.
 - 6.5. Метод матричной прогонки.
7. Методы построения разностных схем для краевых задач математической физики.
 - 7.1. Метод разностных аппроксимаций.
 - 7.2. Метод неопределенных коэффициентов.
 - 7.3. Интегро-интерполяционный метод.
8. Метод конечных разностей при аппроксимациях специального вида.
 - 8.1. Случай переменного коэффициента.
 - 8.2. Случай неравномерной сетки.
 - 8.3. Разности "против потока".
 - 8.4. Случай разрывных коэффициентов.
9. Вариационно-разностные и проекционно-разностные методы.
 - 9.1. Вариационная постановка краевой задачи.
 - 9.2. Метод Ритца.
 - 9.3. Проекционная постановка краевой задачи.
 - 9.4. Метод Галеркина.
 - 9.5. Метод конечных элементов.

5. Литература

1. Годунов С.К., Рябенький В.С. Разностные схемы. М., Наука, 1977.
2. Самарский А.А. Теория разностных схем. М., Наука, 1989.
3. Калиткин Н.Н. Численные методы: Учебное пособие. М., Наука, 1978.
4. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1989.
5. Копченкова Н.В., Марон И.А.. Вычислительная математика в примерах и задачах. М.: Наука, 1972.
6. Сборник задач по методам вычислений./ Под ред. П.И. Монастырного. – М.: Физматлит, 1994.

Тверской государственный университет

Утверждаю

Декан факультета ПМ и К

Язенин А.В.

"__" "__" 2003 г.

КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Учебная программа

Дисциплина - **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

(4 курс 2 семестр)

Направление - прикладная математика и информатика

Обсуждено на заседании кафедры

"__" "__" 2003 года

Протокол N ____

Заведующий кафедрой

____ В.И.Климок

Автор

____ К.М.Зингерман

Тверь 2003

1. Общий бюджет времени

	Аудиторные занятия (часы)			Экзамены	Зачеты
	Лекции	Практ. зан.	Итого	кол-во	кол-во
Семестр 8	30	15	45		1
Итого	30	15	45		1

2. Содержание программы

	Тема	Лекц	Прак	Содержание занятий
1.	Решение краевых задач для одномерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей.	4	3	1.1-1.6
2.	Решение краевых задач для одномерного уравнения гиперболического типа методом конечных разностей.	2	2	2.1.- 2.3.
3.	Устойчивость разностных схем для уравнений в частных производных.	2	2	3.1.- 3.2.
4.	Оценка погрешности конечно-разностного решения по правилу Рунге.	2		4
5.	Решение краевых задач для двумерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей.	4	2	5.1.- 5.3
6.	Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом конечных разностей.	8	4	6.1.- 6.5.
7.	Методы построения разностных схем для краевых задач математической физики.	2	2	7.1. - 7.3.
8.	Метод конечных разностей	2		8.1. - 8.4.

	при аппроксимациях специального вида.			
9.	Вариационно-разностные и проекционно-разностные методы.	4		9.1-9.5.
	Итого	30	15	

3. Литература

1. Годунов С.К., Рябенский В.С. Разностные схемы. М., Наука, 1977.
2. Самарский А.А. Теория разностных схем. М., Наука, 1989.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989.
4. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. – М.: Наука, 1978.
5. Калиткин Н.Н. Численные методы: Учебное пособие. М., Наука, 1978.
6. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1989.
7. Копченкова Н.В., Марон И.А.. Вычислительная математика в примерах и задачах. М.: Наука, 1972.
8. Сборник задач по методам вычислений./ Под ред. П.И. Монастырного. – М.: Физматлит, 1994.

Примеры семестровых заданий по курсу

1. Решение краевой задачи для одномерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей. Явная схема.
2. Решение краевой задачи для одномерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей. Чисто неявная схема.
3. Решение краевой задачи для одномерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей. Схема Кранка-Николсон.
4. Решение краевой задачи для одномерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей. Схема «ромб».
5. Решение краевой задачи для уравнения колебаний струны методом конечных разностей. Явная схема.
6. Решение краевой задачи для двумерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей. Явная схема.
7. Решение краевой задачи для двумерного уравнения теплопроводности методом конечных разностей. Локально-одномерная схема.

8. Решение краевой задачи для двумерного уравнения Лапласа методом установления.
9. Решение краевой задачи для двумерного уравнения Лапласа методом матричной прогонки.
10. Решение краевой задачи для двумерного уравнения Лапласа попеременно-треугольным методом.

