

ЭУМК «Вычислительная математика и программирование»

Программа элективного курса по информатике «Вычислительная математика и программирование»

Пояснительная записка

...информатика по праву входит в братский союз с математикой и лингвистикой, закладывая в школьное образование опорный треугольник развития главных проявлений человеческого интеллекта: способность к обучению, способность к рассуждению, и способность к действию.

А.П. Ершов.

Элективный курс «Вычислительная математика и программирование» имеет интегрированный характер, обеспечивает межпредметные связи информатики и математики.

Особенностями курса являются:

- модульное построение содержания;
- системный подход в изложении материала;
- вариативный характер (использование системы программирования для решения задач вычислительной математики);
- использование компьютерного вычислительного эксперимента как важнейшего познавательного инструмента;
- приобретение учащимися опыта проектной деятельности.

Курс ориентирован на учащихся старших классов (10-11) физико-математического профиля общеобразовательной школы, имеющих базовую

подготовку по информатике, знакомых с основами программирования и рассчитан на 42 часа.

Главной теоретической целью курса является углубленное изучение некоторых тем математики и информатики на профильном уровне, стимулирование познавательного интереса учащихся в области математики и информатики, формирование понимания учащимися тесной взаимосвязи математики и информатики, роли математики как теоретической основы информатики.

Главной практической целью является совершенствование навыков применения учащимися ИКТ (средств программирования) для решения прикладных задач, формирование умения самостоятельно и осознанно выбирать те средства, которые наиболее эффективно способствуют решению конкретной проблемы, расширение возможностей учащихся в отношении дальнейшего профессионального образования.

Основной **метод обучения** – **метод проектов**, который позволяет реализовать исследовательские и творческие способности учащихся. Сначала математические задачи решаются в общем виде; затем их решения переводятся на язык программирования и реализуются на компьютере. При этом учащиеся разбирают подробно не только математическую сторону проблемы, но и нюансы метода программирования (правильность написания программы, ее отладка и т.п.). **Результат работы** – программа, решающая определенный класс задач, реализующая тот или иной численный метод. Роль учителя состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе выполнения практического задания.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения практической работы на компьютере (**компьютерный практикум**). Кроме выполнения проектов учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения.

Текущий контроль знаний осуществляется по результатам

выполнения учащимися практических заданий.

Итоговый контроль – сдача письменного зачета, включающего вопросы по всем, выдвигаемым на изучение, разделам вычислительной математики.

Уровень реализации практических заданий – главный показатель и средство оценки учебных достижений учащихся.

В результате успешного изучения курса учащиеся

должны знать:

- что такое вычислительная математика, ее задачи и методы;
- о роли и практическом применении приближенных вычислений;
- их реализации средствами ИКТ и программирования;
- об основных численных методах решения уравнений;
- об основных численных методах дифференцирования;
- об основных численных методах интегрирования;
- способы реализации численных методов на компьютере;

должны уметь:

- реализовывать изученные численные методы в среде визуального программирования Delphi;
- практически применять среду MathCAD для решения прикладных задач, в том числе вычислительной математики.

Программа курса «Вычислительная математика и программирование» имеет модульную структуру:

№ модуля	Название модуля	Кол-во часов
Модуль 1.	Введение в вычислительную математику	1
Модуль 2.	Приближенные вычисления и их реализация на компьютере	3
Модуль 3.	Численные методы решения уравнений	5

Модуль 4.	Численное решение задач линейной алгебры	6
Модуль 5.	Численные методы интерполирования	6
Модуль 6.	Численные методы дифференцирования	5
Модуль 7.	Численные методы интегрирования	5
Модуль 8.	Знакомство с пакетом программ MathCAD. Основы работы с ним	10
Итого:		41 час

Содержание курса

Модуль 1.

Что изучает вычислительная математика. Численные методы, их классификация и их особенности. Вычислительная математика и компьютер.

Модуль 2.

Приближенные вычисления. Погрешность вычислений. Вычисления на компьютере. Приближенное вычисление числа.

Модуль 3.

Приближенные вычисления корней нелинейных уравнений. Погрешность вычисления корней. Метод половинного деления, метод хорд, метод Ньютона.

Модуль 4.

Приближенное решение систем линейных уравнений. Погрешность вычисления. Метод Гаусса, Схема Халецкого, метод простой итерации.

Модуль 5.

Понятие о задаче интерполирования. Разделенные и конечные разности. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона. I и II формулы Ньютона.

Модуль 6.

Понятие о численном дифференцировании. Не корректность задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования.

Модуль 7.

Понятие о численном интегрировании. Приближенное вычисление площади криволинейной трапеции: метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона.

Модуль 8.

Основы работы с пакетом программ MathCAD. Среда программы. Меню программы. Простейшие вычисления. Панели инструментов. Решение задач элементарной математики: преобразование алгебраических выражений, вычисление значений функции, решение уравнений. Использование MathCAD для решения задач математического анализа: построение графиков функций, дифференцирование, интегрирование, суммирование рядов.

Учебно-тематический план

№	Название темы	Кол-во часов			Форма проведения
		всего	лекции	практика	
1	Введение в вычислительную математику.	1	1		лекция
2	Приближенные вычисления и компьютер.	1	1		лекция
3	Приближенное вычисление чисел.	1		1	практикум
4	Контроль по модулю 2.	1		1	проект
5	Численные методы решения уравнений.	1	1		лекция
6	Метод половинного деления.	1		1	практикум
7	Метод хорд.	1		1	практикум
8	Метод Ньютона.	1		1	практикум
9	Контроль по модулю 3.	1		1	проект

10	Численное решение задач линейной алгебры.	2	2		лекция
11	Метод Гаусса.	1		1	практикум
12	Схема Холецкого.	1		1	практикум
13	Метод простой итерации.	1		1	практикум
14	Контроль по модулю 4.	1		1	проект
15	Задача интерполирования. Численные методы интерполирования.	2	2		лекция
16	Формула Лагранжа.	1		1	практикум
17	Конечноразностные формулы интерполирования.	1		1	практикум
18	Формула Ньютона для неравноотстоящих узлов.	1		1	практикум
19	Контроль по модулю 5.	1		1	проект
20	Понятие о численном дифференцировании и его методах.	1	1		лекция
21	Приближенное вычисление дифференциала.	2		2	практикум
22	Формула Лагранжа для вычисления производной функции в точке.	1		1	практикум
23	Контроль по модулю 6.	1		1	проект
24	Понятие о численном интегрировании.	1	1		лекция
25	Метод прямоугольников.	1		1	практикум
26	Метод трапеций.	1		1	практикум
27	Метод Симпсона.	1		1	практикум
28	Контроль по модулю 7.	1		1	проект
29	Основы работы с пакетом программ MathCAD	1	1		лекция
30	Среда программы. Меню программы.	1		1	практикум

	Режим справки.				
31	Простейшие вычисления. Преобразование алгебраических выражений.	1		1	практикум
32	Панели инструментов. Вычисление значения функции	1		1	практикум
33	Решение уравнений.	1		1	практикум
34	Построение графиков функций и исследование их свойств	1		1	практикум
35	Дифференцирование в среде MathCAD.	1		1	практикум
36	Суммирование рядов	1		1	практикум
37	Интегрирование в среде MathCAD	1		1	практикум
38	Контроль по модулю 8.	1		1	проект
39	Итоговая работа	1		1	зачет
	Всего:	42	10	32	

Примерные темы проектов:

1. Гармонические колебания.
2. Тригонометрические функции и их применение.
3. Степенные ряды.
4. Численное решение неберущихся интегралов.
5. Построение графиков функций. Угол наклона касательной в точке.
6. Приближенное вычисление объема тела.

Методическое обеспечение курса:

1. Методическая разработка элективного курса (теория и практика) (рис. П.1.2).
2. Электронное учебное пособие «Вычислительная математика и программирование» (рис. П.1.1).