

Программа курса лекций "Методы Вычислений".

2015-2016

Лектор - проф. С. В. Шешенин

Сеточные функции. Разностные операторы. Разностные производные. Операторы восстановления и проектирования. Понятия локальной и глобальной аппроксимации, устойчивости и сходимости разностной схемы.

Разностное уравнение второго порядка. Задача Коши и краевая задача. Метод прогонки.

Одномерная задача теории упругости. Вариационное уравнение. Вариационный принцип Лагранжа. Методы Рунге и Галеркина.

Метод конечных элементов. Свойства разностной схемы, полученной вариационным методом. Исследование сходимости приближенного решения к точному.

Задача на собственные значения одномерного разностного уравнения второго порядка. Спектральный признак устойчивости.

Одномерная задача теплопроводности. Явная и неявные разностные схемы. Исследование аппроксимации и устойчивости.

Одномерное волновое уравнение. Аппроксимационная вязкость. Дисперсия волн в разностной схеме.

Интерполяционный полином Лагранжа. Кусочно-полиномиальная аппроксимация. Глобальные и локальные (базисные) сплайны 3-го порядка.

Многочлены Чебышева. Свойства многочленов Чебышева.

Квадратурные формулы. Метод неопределенных коэффициентов.

Формулы Ньютона – Котеса.

Квадратурные формулы Гаусса.

Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Схема Эйлера. Методы Рунге-Кутты и многошаговые методы.

Слабая постановка краевой задачи теории упругости. Минимизации функционала Лагранжа и вариационное уравнение. Методы Рунге и Галеркина.

Процедура метода конечных элементов в многомерном случае.

Матрица жесткости для треугольных элементов.

Билинейные элементы. Элементы высших порядков.

Изопараметрические элементы.

Прямые и итерационные методы решения линейных систем алгебраических уравнений. Метод простой итерации.

Литература.

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы, 1978.
2. Самарский А. А. Теория разностных схем, 1977.
3. Победря Б. Е. Численные методы в теории упругости и пластичности, 1985.
4. Самарский А. А., Николаев Е. С. Методы решения сеточных уравнений, 1978.
5. Ортега Дж., Пул У. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений, 1986.
6. Марчук Г. И. Методы вычислительной математики, 1989.
7. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике, 1975.
8. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация, 1986.
9. Стренг Г., Фикс Дж. Теория метода конечных элементов, 1977.