

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

учебна година: **2009/2010**

семестър: **летен**

<i>наименование на дисциплината: Числени методи</i> <i>(In English: Numerical methods)</i>

<i>хорариум: 2+2 вид на дисциплината: задължително избираема</i>
--

<i>специалност: Математика и Информатика курс: 2 поток: 1</i>

<i>лектор: гл. ас. д-р Веселин Гушев</i>
--

1. Кратка анотация на дисциплината
2. Предварителни изисквания към студентите (отнася се само за избираемите дисциплини)
3. Форма на проверка на знанията и уменията и начин на формиране на оценката по дисциплината
4. Тематичен план (конспект) на дисциплината
5. Литература

Анотация

Интерполиране: Разглеждат се класическите схеми на Лагранж и Нютон за интерполация с алгебрични полиноми с оценки за грешката, техниката за смятане с разделени и крайни разлики, интерполиране с кратности (интерполационна задача на Ермит), интерполиране с обобщени полиноми по Чебишеви системи

Сплайн-функции: Разглежда се задачата за интерполиране с полиномиални сплайни като алтернатива на полиномиалната интерполация. Изучават се алгоритми за интерполиране със сплайни от ниска степен.

Най-добри приближения в линейни нормирани пространства: Задачата за съществуване и единственост на елемент на най-добро приближение се изучава в обща постановка. След това се разглеждат конкретни примери: най-добри приближения с алгебрични полиноми в равномерна норма с характеристичната теорема на Чебишов за алтернанса и най-добри приближения в Хилбертово пространство. Като частни случаи на последните се изучават средно-квадратични приближения с алгебрични полиноми и приложение на метода на най-малките квадрати. Изучават се основните свойства на ортогоналните полиноми.

Числено диференциране и интегриране: Изучават се методи за получаване на формули за числено диференциране и числено интегриране (квадратурни формули) на базата на интерполационния полином на Лагранж и се оценява грешката, като се обръща внимание на неустойчивия характер на формулите за числено диференциране. Извеждат се квадратурните формули на правоъгълниците, трапеците и Симпсон и съставните квадратурни формули, получени на тяхна основа. Разглеждат се квадратурните формули на Гаус, като формули с максимална алгебрическа степен на точност.

Числено решаване на уравнения и системи: Дават се някои оценки за най-големия и най-малкия корен на алгебрично уравнение. Разглежда се методът на свиващите изображения за приближено намиране на корен на алгебрично уравнение. Изучават се методите на хордите, секущите и Нютон.

Числено решаване на диференциални уравнения. Разглеждат се основни методи за решаване на задачата на Коши за ОДУ: метод на Ойлер и методи на Адамс. При последните съществено място се отделя на въпроса за устойчивост.

Конспект

1. Интерполационна формула на Лагранж. Оценка на грешката. Полиноми на Чебишов.
2. Разделени разлики. Интерполационна формула на Нютон с разделени разлики.
3. Крайни разлики. Интерполационни формули с крайни разлики.
4. Интерполиране с тригонометрични полиноми.
4. Сплайн-функции. Интерполиране с кубични сплайни. Теорема на Холидей.
5. Приближения в линейни нормирани пространства. Най-добри равномерни приближения с алгебрични полиноми. Теорема на Чебишов (без доказателство).
6. Приближения в хилбертови пространства. Ортогонални полиноми. Най-добри средноквадратични приближения. Метод на най-малките квадрати.
7. Числено диференциране.
8. Квадратурни формули на правоъгълниците, трапеците и Симпсон, и съставни квадратурни формули, основаващи се на тях.
9. Квадратурни формули на Гаус.
10. Числено решаване на нелинейни уравнения. Локализиране на корените на алгебрични уравнения. Метод на свиващите изображения.
11. Ред на сходимост на итерационен процес. Методи на хордите и на Нютон.
12. Метод на Ойлер за приближено решаване на задачата на Коши за ОДУ.
13. Диференчни уравнения.
14. Многостъпкови методи за приближено решаване на ОДУ.

Препоръчана литература:

1. Лекции по числени методи, Борислав Боянов, Дарба, София, 2008.
2. Числени методи (първа част), Благовест Сендов и Васил Попов, Университетско издателство "Св. Кл. Охридски", София, 1996.