



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

**ИНСТИТУТ ПО ИНФОРМАЦИОННИ И
КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ**

1113 София, ул. "Акад. Г. Бончев" бл. 2

Телефон: (02) 979 6611; (02) 870 8494; Факс: (02) 870 72 73

Електронна поща: iict@bas.bg

УТВЪРЖДАВАМ,

ДИРЕКТОР:

/чл.-кор. Св. Маргенов/

К О Н С П Е К Т

за конкурсен изпит (кандидатдокторантски)

по професионално направление 4.5. „Математика” докторска

програма „Изчислителна математика”

София, 2025 г.

ВЪПРОСИ

1. Интерполационна задача на Лагранж. Формула на Лагранж, представяне и оценка на грешката. Крайни и разделени разлики, интерполационни формули на Нютон.
2. Интерполационна задача на Ермит. Представяне и оценка на грешката. Формула за интерполационния полином на Ермит с разделени разлики с кратни възли.
3. Сплайн-функции. Интерполиране с кубични сплайн-функции, теорема на Холидей.
4. Най-добри приближения в линейни нормирани пространства.
5. Най-добри приближения в Хилбертови пространства. Приложения - най-добри средноквадратични приближения, метод на най-малките квадрати.
6. Най-добри равномерни приближения с алгебрични полиноми. Теорема на Чебишов за алтернанса.
7. Числено интегриране. Постановка на задачата. Квадратурни формули на Нютон-Коутс. Квадратурни формули на Гаус. Оценка на грешката.
8. Метод Монте Карло за приближено пресмятане на интеграли. Оценка на грешката. Методи за намаляване на дисперсията.
9. Директни методи за решаване на СЛАУ. Метод на Гаус. Метод на Жордан. Директни методи за решаване на СЛАУ с лентова матрица.
10. Метод на Холецки. Блочни методи. Метод на ограждането.
11. Итерационни методи за решаване на СЛАУ. Метод на простата итерация. Метод на Зайдел. Метод на Ричардсън.
12. Итерационни методи за решаване на СЛАУ със симетрична и положително определена матрица. Метод на най-бързото спускане.
13. Пресмятане на собствени вектори и собствени стойности на матрици. Постановка на задачата. Метод на Ланцош. Степенен метод.
14. Числено решаване на ОДУ Постановка на задачата. Мрежови методи за задачата на Коши. Метод на Ойлер. Методи на Адамс за уравнения от първи и втори ред.
15. Едностъпкови числени методи за ОДУ. Методи Рунге-Кута. Оценка на грешката.
16. Мрежови методи за решаване на ЧДУ Класификация на задачите. Апроксимиране на частните производни. Построяване и разрешимост на диференчни схеми за елиптични ЧДУ. Принцип за максимума.
17. Мрежови методи за решаване на параболични и хиперболични ЧДУ уравнения. Устойчивост на диференчните схеми.
18. Вариационни методи за решаване на диференциални уравнения. Метод на Риц за граничната задача за ОДУ от втори ред-
19. Метод на крайните елементи за елиптични ЧДУ от втори ред. Матрици на маса и коравина. Спектрално число на обусловеност.
20. Числено решаване на интегрални уравнения. Постановка на задачата. Заменяне на интеграла с квадратурна формула.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сендов, Бл., В. Попов, Числени методи I, II част, 1996.
2. Акопян, А., Б. Боянов, Теория на сплайн-функциите. Наука и изкуство, 1990.
3. Боянов, Б., Лекции по числени методи. Дарба, София, 1995, 1998.
4. Боянов, Б., Теория на апроксимациите, спецкурс, 2001.
5. Маргенов, С. Числени методи за системи с големи разреждени матрици, БАН, 2007, 155 стр.
6. Караиванова, А. Стохастични числени методи и симулации, София, 2012.
7. Димова, Ст., Т. Черногорова, Лекции по числени методи за диференциални уравнения,
<https://intranet.fmi.uni-sofia.bg/index.php/s/39cTcity7x9pTA7>
8. DeVore, R. and G.G. Lorentz, Constructive Approximation, Springer, 1993, 452 p.
9. Quarteroni, A., R. Sacco, and F. Saleri, Numerical Mathematics, Second Edition, Springer, 2007, 669 p.

Забележка: Могат да се ползват и други литературни източници.

Конспектът е одобрен от Научния съвет на ИИКТ-БАН с протокол № 3/26.03.2025 г и влиза в сила от конкурса за прием на докторанти за учебната 2025/2026 година.