



**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](mailto:iict@bas.bg)*

---

УТВЪРЖДАВАМ,

ДИРЕКТОР:

/Проф. Галя Ангелова/

**К О Н С П Е К Т**

за конкурсен изпит (кандидатдокторантски)  
по професионално направление 4.5. „Математика” докторска  
програма „Изчислителна математика”

София, 2022 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. Числено интегриране. Постановка на задачата. Квадратурни формули на Нютон-Коутс. Квадратурни формули на Гаус. Оценка на грешката.
7. Метод Монте Карло за приближено пресмятане на интеграли. Оценка на грешката. Методи за намаляване на дисперсията.
8. Директни методи за решаване на СЛАУ. Метод на Гаус. Метод на Жордан. Директни методи за решаване на СЛАУ с лентова матрица.
9. Метод на Холецки. Блочни методи. Метод на ограждането.
10. Итерационни методи за решаване на СЛАУ. Метод на простата итерация. Метод на Зайдел. Метод на Ричардсън.
11. Итерационни методи за решаване на СЛАУ със симетрична и положително определена матрица. Метод на най-бързото спускане.
12. Метод на спрегания градиент. Основни свойства. Оценка на скоростта на сходимост.
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.

21. Числено решаване на интегрални уравнения. Метод на изродените ядра. Метод на последователните приближения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бл. Сендов, В. Попов. Числени методи I, II част, 1996.
2. Б. Боянов, Лекции по числени методи. Дарба, София, 1995, 1998.
3. Б. Боянов, Теория на апроксимациите, спецкурс, 2001.
4. С. Маргенов, Числени методи за системи с големи разредени матрици, БАН, 2007, 155 стр.
5. А. Караиванова, Стохастични числени методи и симулации, София, 2012.
6. Ст. Димова, Т. Черногорова, Лекции по числени методи за диференциални уравнения, [www.fmi.uni-sofia.bg/econtent/chmdu](http://www.fmi.uni-sofia.bg/econtent/chmdu)
7. Ст. Харизанов, Р. Лазаров, С. Маргенов, П. Маринов. Най-добра равномерна рационална апроксимация: приложения за решаване на уравнения, включващи дробни степени на елиптични оператори. Практическо ръководство. ИИКТ-БАН, 2019, eISSN: 2367-8666, eISBN: 978-619-7320-08-4, 85 стр.
8. J. Kraus, S. Margenov, Robust Algebraic Multilevel Methods and Algorithms, Radon Series on Computational and Applied Mathematics, 5, de Gruyter, 2009, 246 p.

Забележка: Могат да се ползват и други литературни източници.

Конспектът е одобрен от Научния съвет на ИИКТ-БАН с протокол №4/27.04.2022 г и влиза в сила от конкурса за прием на докторанти за учебната 2022/2023 година.