



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 „Математическо моделиране и приложение на

математиката”

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. Най-добри приближения в Хилбертови пространства. Приложения – най-добри средноквадратични приближения, метод на най-малките квадрати.
3. Интерполационни квадратурни формули – представяне и оценка на грешката им. Формули на правоъгълниците, трапеците и Симпсон.
4. Квадратурна формула на Гаус - представяне и оценка на грешката.
5. Итерационни методи за решаване на нелинейни уравнения.
6. Итерационни методи за решаване на системи линейни уравнения. Норми на матрици.
7. Числени методи за намиране на собствени стойности и собствени вектори на матрица.
8. Едностъпкови мрежови методи за задачата на Коши за обикновени диференциални уравнения. Метод на Рунге за практическа оценка на грешката.
9. Многостъпкови диференчни методи – методи от тип Адамс, предикторно-коректорни методи. Устойчивост и монотонност.
10. Диференчни методи за гранична задача за обикновени диференциални уравнения от II ред.
11. Вариационни методи за решаване на уравнения. Метод на Ритц за гранична задача за обикновени диференциални уравнения от II ред.
12. Линейни крайни елементи за гранична задача за обикновени диференциални уравнения от II ред.
13. Двуслойни схеми за уравнението на топлопроводността. Изследване на устойчивостта.
14. Диференчни методи за задача на Дирихле за уравнението на Поасон. Принцип за максимума. Устойчивост и сходимост.
15. Диференчни методи за уравнението на струната. Устойчивост.
16. Метод на крайните елементи за елиптични ЧДУ от втори ред. Матрици на маса и коравина. Спектрално число на обусловеност.
17. Числено решаване на интегрални уравнения. Постановка на задачата. Заменяне на интеграла с квадратурна формула.
18. Генератори на псевдослучайни числа.
19. Монте Карло методи за пресмятане на обикновени интегрални. Точност. Методи за намаляване на дисперсията.
20. Монте Карло методи за решаване на системи линейни алгебрични уравнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сендов, Бл., В. Попов. Числени методи I, II част, 1996.
2. Боянов, Б. Лекции по числени методи. Дарба, София, 1995, 1998.
3. Боянов, Б. Теория на апроксимациите, спецкурс, 2001.
4. Маргенов, С. Числени методи за системи с големи разреждени матрици, БАН, 2007.

5. Караиванова, А. Стохастични числени методи и симулации, София, 2012.
6. Димова, Ст., Т. Черногорова, Лекции по числени методи за диференциални уравнения, www.fmi.uni-sofia.bg/econtent/chmdu
7. Самарский, А. А. и А. В. Гулин, Численные методы, Наука, Москва, 1989.
8. Thomas. J.W. Numerical partial differential equations. Springer-Verlag, vol. 1, 2, 1999.
9. Kraus, J., S. Margenov, Robust Algebraic Multilevel Methods and Algorithms, Radon Series on Computational and Applied Mathematics, 5, de Gruyter, 2009, 246 p.
10. Dimov, I. Monte Carlo Methods for Applied Scientists, World Scientific, New Jersey, London, 2008, 291 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.