



## ПРИЛОЖЕНИЕ № 18

Договор: BG051PO001-3.3.06 - 0052

Име на проект: Формиране на нова генерация от изследователи в областта на математиката, информатиката и компютърните науки чрез подкрепа на творческия и иновативен потенциал на докторанти, постдокторанти и млади учени във ФМИ на СУ

Бенефициент: Факултет по математика и информатика, Софийски университет

### Индивидуална учебна програма/план за представителите на целевата група<sup>1</sup>

Име: Подготвяне на докторантски курс „Числено интегриране”

Ръководител на дейност проф. дмн Гено Николов

1. Цели на учебната програма/план: Изготвяне на курс предназначен за докторанти и имащ за цел детайлното им запознаване с техниките за пресмятане на определени интеграли, оценяване на грешката при различни предположения за гладкост на подинтегралната функция, получаване на апостериорни оценки за грешката и правила за преустановяване на изчисленията.
2. Теоретична подготовка: Подготовка на лекции върху следните теми от областта на численото интегриране
  - 2.1. Тема 1: „Оценки на грешката на интерполационни квадратурни формули. Критерии за дефинитност на симетрични интерполационни квадратурни формули”  
брой часове/занятия - 2
  - 2.2. Тема 2: „Квадратурни формули от тип на Нютон-Коутс. Дефинитност”  
брой часове/занятия - 2
  - 2.3. Тема 3: „Лапласови коефициенти. Изразяване на константите на грешката на квадратурните формули от тип на Нютон-Коутс”  
брой часове/занятия - 2
  - 2.4. Тема 4: „Ядра на Пеано за квадратурните формули. Свойства”  
брой часове/занятия - 2
  - 2.5. Тема 5: „Оптимални и асимптотически оптимални квадратурни формули за пространствата на Соболев. Оптимални и асимптотически оптимални дефинитни квадратурни формули от ред 2”  
брой часове/занятия - 2
  - 2.6. Тема 6: „Асимптотически оптимални квадратурни формули в пространствата на Соболев  $W^2_2[0,1]$  и  $W^\infty[0,1]$ ”

<sup>1</sup> Учебната програма/план е индикативна и може да бъде променяна според целите на проекта



Схема BG051PO001-3.3.06 „Подкрепа на развитието на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени“

брой часове/занятия - 2

2.7. Тема 7: „Гаусови квадратурни формули за сплайн-функции от първа степен“

брой часове/занятия - 2

2.8. Тема 8: „Развитие на остатъка на квадратурните формули в ред. Полиноми, числа и моносплайни на Бернули“

брой часове/занятия - 2

2.9. Тема 9: „Сумационни квадратурни формули от тип на Ойлер-Маклорен. Приложения“

брой часове/занятия - 2

2.10. Тема 10: „Монотонност на квадратурните формули на Гаус и на Нютон-Коутс“

брой часове/занятия - 2

2.11. Тема 11: „Квадратурни формули от тип на Пойа: пресмятане и положителност на коефициентите им“

брой часове/занятия - 2

2.12. Тема 12: „Квадратурни формули от тип на Пойа: оценки за грешките им“

брой часове/занятия - 2

2.13. Тема 13: „Елиминирание на част от остатъка с линейни комбинации. Схема на Ромберг“

брой часове/занятия - 2

2.14. Тема 14: „Положителност на коефициентите в квадратурните формули от схемата на Ромберг. Апостериорни оценки на грешката“

брой часове/занятия - 2

2.15. Тема 15: „Сходимост на квадратурния процес“

брой часове/занятия - 2

3. Практическа подготовка:

3.1. Набиране на лекциите от курса „Числено интегриране“ на LaTeX: 30 часа

4. Очаквани резултати (целите да са съобразени с целите на ОП РЧР)

Очаква се докторантите успешно завършили курса „Числено интегриране“ да придобият следните умения:

- да добият представа за квадратурни формули от Гаусов тип свързани с различни линейни пространства, както и за оптимални и асимптотически оптимални квадратурни формули в различни класове от функции.
- да овладеят техниката за оценяване на грешката на квадратурни формули в пространствата на Соболев посредством ядра на Пеано.



Схема BG051PO001-3.3.06 „Подкрепа на развитието на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени”

- да прилагат класически квадратурни формули като тези на Нютон-Коутс, Гаус, Радо, Лобато, Пойа, Кленшоу-Къртис и Рис-Джонсън за численото пресмятане на едномерни определени интеграли.
- да алгоритмизират пресмятането на определени интеграли чрез прилагане на известни схеми като например схемата на Ромберг и нейни аналози да придобият умения за верификация на получените резултати, оценка на грешката при различните схеми за числено интегриране на базата на свойствата на подинтегралната функция, в частност, да овладеят методи за двустранно оценяване на интегралите чрез дефинитни квадратурни формули, за получаване на апостериорни оценки на грешката и правила за преустановяване на изчисленията (“stopping rules”).

Съгласувал:

Изготвил: проф. дмн Гено Николов