



## 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: „Числени методи с приложения в икономиката“

Ръководител на дейност: доц. д-р Татяна Параскевова Черногорова

#### 1. Цели на учебната програма/план

Целта на курса е да осигури знания в областта на числените методи за решаване на диференчни, диференциални и интегрални уравнения и умения за практическото им използване при изследване на математически модели в икономиката.

#### 2. Теоретична подготовка

2.1. Тема 1: „Диференчни уравнения и изследване на икономически модели, които се описват с диференчни уравнения.“

Съдържание: Диференчни уравнения от  $n$ -ти ред – свойства, устойчивост. Елементарни икономически модели, използващи линейни диференчни уравнения от първи ред. Изследване на икономически модели, които се описват с диференчни уравнения от втори ред.

брой часове/занятия – 6 учебни часа.

2.2. Тема 2: "Числени методи за обикновени диференциални уравнения."

Съдържание: Задача на Коши за обикновени диференциални уравнения и системи обикновени диференциални уравнения от първи ред. Основни понятия в теорията на мрежовите методи за решаване на диференциални уравнения. Явни методи на Рунге-Кута за обикновени диференциални уравнения и системи обикновени диференциални уравнения от първи ред. Метод на Рунге за практическа оценка на грешката. Метод на прогонката за системи линейни алгебрични уравнения с тридиагонални матрици. Реализуемост и устойчивост. Едномерно стационарно уравнение на топлопроводността. Гранични условия. Мрежови методи за гранична задача за обикновено диференциално уравнение от втори ред. Съществуване и единственост на решението. Сходимост. Принцип за максимума и следствия от него. Хомогенни диференчни схеми за гранична задача обикновено диференциално уравнение от втори ред. Условия за втори ред на апроксимация. Условия за разрешимост. Консервативни и неконсервативни диференчни

<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“

схеми. Интегро-интерполационен метод. Хомогенни консервативни диференчни схеми върху неравномерни мрежи за гранична задача за обикновено диференциално уравнение от втори ред в класа на непрекъснатите и прекъснатите коефициенти.

брой часове/занятия – 15 учебни часа.

### 2.3. Тема 3: "Диференчни методи за параболични частни диференциални уравнения."

Съдържание: Двуслойни схеми за едномерното нестационарно уравнение на топлопроводността с постоянни коефициенти. Устойчивост и сходимост в  $C$ -норма на двуслойните диференчни схеми за едномерното уравнение на топлопроводността. Трета гранична задача за едномерното уравнение на топлопроводността. Хомогенни консервативни диференчни схеми за едномерното уравнение на топлопроводността с променливи коефициенти.

брой часове/занятия – 6 учебни часа.

### 2.4. Тема 4: "Интегрални уравнения."

Съдържание: Линеини и нелинейни интегрални уравнения. Решаване на интегралните уравнения на Волтера и Фредхолм от втори род чрез замяна на интеграла с квадратурна формула.

брой часове/занятия – 3 учебни часа.

### 2.5. Тема 5: "Диференчни методи за икономически задачи."

Съдържание: Опции – основни понятия. Видове опции. Уравнение на Блек и Шолс. Модификации. Математически модел на задачата за определяне цените на европейските опции. Числено определяне цените на европейските опции. Американски опции. Азиатски опции. Руски опции. Облигации с нулев купон.

брой часове/занятия – 15 учебни часа.

### 3. Практическа подготовка/изследвания:

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

Придобиване на умения за практическото използване на числените методи при изследване на математически модели в икономиката.

Съгласувал:

Изготвил: доц. д-р Татяна Черногорова