

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1</b>	
<b>МЕТОДИ ПОБУДОВИ ФУНКЦІЇ-«ПАГОДИ»</b> .....	<b>8</b>
1.1. Функція-«пагода» .....	8
1.2. Матричний метод побудови білінійної інтерполяції .....	10
1.3. Ймовірно-геометричний метод на білінійному елементі .....	11
1.4. Геометричний метод конструювання базисних функцій білінійного елемента .....	19
1.5. Побудова базисних функцій білінійного елемента методами інтегрування .....	21
<b>РОЗДІЛ 2</b>	
<b>БІКВАДРАТИЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ</b>	
<b>СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ</b> .....	<b>26</b>
2.1. Скінченні елементи серендипової сім'ї вищих порядків .....	26
2.2. Матричний метод побудови біквдратичної інтерполяції. Процедура Тейлора .....	32
2.3. Ймовірно-геометричний метод на біквдратичному елементі .....	35
2.4. Геометричний метод конструювання базисних функцій біквдратичного елемента .....	41
2.5. Обернена задача серендипової інтерполяції. Комбінований алгебро-геометричний метод побудови базису SSE-8 .....	43

**РОЗДІЛ 3****БІКВАДРАТИЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ  
СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ.**

<b>БАЗИСНІ ФУНКЦІЇ З ПАРАМЕТРОМ</b> .....	<b>49</b>
3.1. Узагальнення комбінованого алгебро-геометричного методу побудови базисних функцій SSE-8 (обернена задача з параметром) .....	<b>49</b>
3.2. Когнітивно-графічний метод побудови ієрархічних форм базисних функцій біквдратичного скінченного елемента .....	<b>51</b>
3.3. Дослідження та візуалізація ліній нульового рівня базисних функцій біквдратичного скінченного елемента .....	<b>61</b>
3.4. Узагальнення ймовірно-геометричного методу побудови базисних функцій біквдратичного елемента .....	<b>64</b>
3.5. Узагальнення геометричного методу конструювання базисних функцій біквдратичного елемента .....	<b>65</b>
3.6. Модифікація методу Тейлора на SSE-8. ....	<b>67</b>
3.7. Візуалізація базисних функцій SSE-8. ....	<b>68</b>
3.8. Міжелементна неперервність моделей біквдратичного елемента .....	<b>71</b>
3.9. Побудова базисних функцій SSE-8, які задовольняють критеріям гармонічності .....	<b>72</b>

**РОЗДІЛ 4****БІКУБІЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ** .....

4.1. Матричний метод побудови бікубічної інтерполяції. Процедура Тейлора .....	<b>75</b>
4.2. Геометричний метод конструювання базисних функцій бікубічного елемента .....	<b>78</b>
4.3. Ймовірно-геометричний метод на бікубічному елементі .....	<b>98</b>

4.4. Комбінований алгебро-геометричний метод побудови базису ССЕ-12 (обернена задача) . . . . .	103
4.5. Метод оптимізації інтерполяційних властивостей і обчислювальних якостей базисів ССЕ-12. . . . .	108

## **РОЗДІЛ 5**

### **БІКУБІЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ. БАЗИСНІ ФУНКЦІЇ З ПАРАМЕТРОМ . . . . .**

110

5.1. Когнітивно-графічний метод побудови ієрархічних форм базисних функцій бікубічного елемента . . . . .	110
5.2. Аналіз і візуалізація ліній нульового рівня базисних функцій бікубічного елемента . . . . .	115
5.3. Узагальнення ймовірно-геометричного методу побудови базисних функцій бікубічного елемента . . . . .	119
5.4. Узагальнення геометричного методу конструювання базисних функцій бікубічного елемента . . . . .	122
5.5. Модифікація методу Тейлора на ССЕ-12 . . . . .	124
5.6. Комбінований алгебро-геометричний метод побудови базису ССЕ-12 (обернена задача з параметром). . . . .	125
5.7. Побудова базисних функцій ССЕ-12, які задовольняють критеріям гармонічності . . . . .	127
5.8. Багатопараметричні моделі на ССЕ-12 (14, 15, 16 параметрів). . . . .	129
5.9. Зауваження стосовно повноти багатопараметричних базисних функцій ССЕ-12. . . . .	143
5.10. Явище стійкості інтегральних середніх поліномів серендипової бікубічної інтерполяції . . . . .	145

## **РОЗДІЛ 6**

### **ТРИЛІНІЙНИЙ ЕЛЕМЕНТ СЕРЕНДИПОВОЇ СІМ'Ї . . . . .**

150

6.1. Просторові скінченні елементи. Матричний метод побудови базису трилінійного елемента . . . . .	150
---	-----

6.2. Ймовірісно-геометричний метод на трилінійному елементі . . . . .	152
6.3. Геометричний метод конструювання базисних функцій трилінійного елемента . . . . .	155
6.4. Побудова базисних функцій трилінійного елемента інтегруванням щільності рівномірного розподілу. . . . .	156
6.5. Критерії гармонічності для просторових дискретних елементів . . . . .	157

## РОЗДІЛ 7

### ТРИКВАДРАТИЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ

#### СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ . . . . . 159

7.1. Просторові скінченні елементи серендипової сім'ї вищих порядків у просторі . . . . .	159
7.2. Матричний метод побудови базису триквadraticної інтерполяції. Метод Тейлора . . . . .	164
7.3. Ймовірісно-геометричний метод на триквadraticному елементі . . . . .	167
7.4. Геометричний метод конструювання базисних функцій триквadraticного елемента . . . . .	170
7.5. Комбінований алгебро-геометричний метод конструювання базису SSE-20 (обернена задача). . . . .	172

## РОЗДІЛ 8

### ТРИКВАДРАТИЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ

#### СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ.

#### БАЗИСНІ ФУНКЦІЇ З ПАРАМЕТРОМ . . . . . 176

8.1. Когнітивно-графічний метод побудови ієрархічних форм базисних функцій просторового SSE-20. . . . .	176
---	-----

8.2. Узагальнення ймовірісно-геометричного методу побудови базису трикватричного елемента . . . . .	178
8.3. Узагальнення геометричного методу конструювання базисних функцій просторового ССЕ-20. . . . .	181
8.4. Модифікація методу Тейлора для побудови базису ССЕ-20. . . . .	185
8.5. Комбінований алгебро-геометричний метод побудови базису трикватричного елемента (обернена задача з параметром). . . . .	185
8.6. Побудова базисних функцій ССЕ-20, які задовольняють критеріям гармонічності . . . . .	188
8.7 Багатопараметричні базиси трикватричного скінченного елемента . . . . .	190

## **РОЗДІЛ 9**

### **ТРИКУБІЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ**

<b>СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ</b> . . . . .	<b>203</b>
9.1. Матричний метод побудови базису трикубічної інтерполяції. Метод Тейлора . . . . .	203
9.2. Геометричний метод конструювання базисних функцій трикубічного елемента . . . . .	206
9.3. Ймовірісно-геометричний метод на трикубічному елементі . . . . .	211
9.4. Метод оптимізації інтерполяційних властивостей і обчислювальних якостей базисів ССЕ-32 . . . . .	215
9.5. Комбінований алгебро-геометричний метод побудови базису ССЕ-32 (обернена задача). . . . .	217

**РОЗДІЛ 10****ТРИКУБІЧНИЙ СЕРЕНДИПІВ****СКІНЧЕННИЙ ЕЛЕМЕНТ.****БАЗИСНІ ФУНКЦІЇ З ПАРАМЕТРОМ . . . . . 220**

- 10.1. Комбінований алгебро-геометричний  
метод побудови базису просторового ССЕ-32  
(обернена задача з параметром) . . . . . 220

- 10.2. Когнітивно-графічний метод  
побудови ієрархічних форм базисних  
функцій просторового ССЕ-32 . . . . . 223

- 10.3. Узагальнення ймовірісно-геометричного методу  
побудови базисних функцій просторового ССЕ-32 . . . . . 225

- 10.4. Узагальнення геометричного методу  
конструювання базисних функцій ССЕ-32 . . . . . 226

- 10.5. Модифікація методу Тейлора на просторовому ССЕ-32 . . . . . 232

- 10.6. Побудова базисних функцій ССЕ-32,  
які задовольняють критеріям гармонічності . . . . . 232

**ДОДАТОК . . . . . 235**

1. Побудова базису на симплексах  
у методі скінчених елементів . . . . . 235

2. Ймовірісно-геометричний метод  
побудови базисів на симплексах . . . . . 240

3. Кусково-лінійна інтерполяція  
в методі скінчених елементів . . . . . 243

**ЛІТЕРАТУРА: . . . . . 246**