

## Практикалық жұмыс №10.

**Тақырыбы:** ҚДТ үшін шекаралық есептерді шешудің Галеркин әдісі. ҚДТ үшін шекаралық есептерді шешудің коллокация әдісі.

**Тапсырма :**1) Галеркин әдісін қолданып, қарапайым дифференциалдық теңдеудің шешімін табыңдар.

$y'' - 2xy' + 2y = f(x)$  дифференциалдық теңдеудің  $y(0) = 0$ ,  $y'(1) = 1$  шекаралық шарт үшін шешімін табыңдар.  $f(x)$  функциясының мәні нұсқаға сәйкес таңдалады. Базистік функциялар:  $u_0 = 0$ ,  $u_1 = x^2 - 2x$ ,  $u_2 = x^3 - 3x$

| Нұсқа | $f(x)$                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------|
| 1     | $f(x) = x$                                                         |
| 2     | $f(x) = 3x^2 + x - 1$                                              |
| 3     | $f(x) = 5x^3 - 3x^2 + x$                                           |
| 4     | $f(x) = \frac{1}{2} \left( 5x^3 - 3x^2 - \frac{1}{2}x + 1 \right)$ |
| 5     | $f(x) = 2x^2 - x + 2$                                              |
| 6     | $f(x) = 3x^3 - 2x^2 - x$                                           |
| 7     | $f(x) = 3x^3 + 2x^2 - 4$                                           |
| 8     | $f(x) = 5x^3 - 3x^2 - \frac{1}{2}x + 1$                            |
| 9     | $f(x) = x^3 + 6x^2 - 10$                                           |
| 10    | $f(x) = x^2 - 2x + 2$                                              |

1.1) Галеркин әдісін қолданып, қарапайым дифференциалдық теңдеудің шешімін табыңдар.

$y'' - y' \cos x + y \sin x = f(x)$   $y(-\pi) = y(\pi) = 2$  дифференциалдық теңдеудің  $y(0) = 0$ ,  $y'(1) = 1$  шекаралық шарт үшін шешімін табыңдар. Базистік функциялар:  $u_0 = 0$ ,  $u_1 = x^2 - 2x$ ,  $u_2 = x^3 - 3x$

a)  $f(x) = \cos(x)$  b)  $f(x) = \sin(x)$  c)  $f(x) = \cos 2x$

2) Коллокация әдісін қолданып, қарапайым дифференциалдық теңдеудің шешімін табыңдар.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Есеп 1: $y'' + x^2 y' - xy = f(x)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Есеп 2: $y'' + y' - \frac{y}{x} = f(x)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Шекаралық шарттар: $y(0)=0$ , $y'(1)=0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Шекаралық шарттар: $y(0)=0$ , $y'(1)=1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Базистік функциялар: $u_1=x(x-1)$ $u_2=x^2(x-1)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Базистік функциялар:<br>$u_0=x$ ; $u_1=x^2-2x$ ; $u_2=x^3-3x$ ; $u_3=x^4-4x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Коллокация нүктелері: $x_1=1/3$<br>$x_2=2/3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Коллокация нүктелері: $x_1=0,25$ ,<br>$x_2=0,5$ , $x_3=0,75$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>f(x)=e^x</math></li> <li>2. <math>f(x) = e^{x^2}</math></li> <li>3. <math>f(x)=\cos x^2</math></li> <li>4. <math>f(x)=1 + \sqrt{x}</math></li> <li>5. <math>f(x)=\cos x</math></li> <li>6. <math>f(x)=\operatorname{ctg} x</math></li> <li>7. <math>f(x)=\sin x^2</math></li> <li>8. <math>f(x)=\operatorname{tg} x</math></li> <li>9. <math>f(x)=\cos 2x</math></li> <li>10. <math>f(x)=\sin x</math></li> <li>11. <math>f(x)=\sin 2x</math></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>f(x)=x^2-3/4x+1/8</math></li> <li>2. <math>f(x)=8x^2-8x+3/2</math></li> <li>3. <math>f(x)=4x^2-x+3/2</math></li> <li>4. <math>f(x)=2x^2-x+1</math></li> <li>5. <math>f(x)=x^2-1/3x+3/5</math></li> <li>6. <math>f(x)=5x^2+1/4x-1/3</math></li> <li>7. <math>f(x)=2x^2-1/4x-3</math></li> <li>8. <math>f(x)=3x^2-2/3x+3</math></li> <li>9. <math>f(x)=x^2-1/7x+2/5</math></li> <li>10. <math>f(x)=3x^2+1/7x+2/3</math></li> <li>11. <math>f(x)=x^2+1/2x+3/5</math></li> </ol> |