

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: 2.05
2. Назва: Чисельні методи
3. Тип: обов'язкова
4. Рівень вищої освіти: I (бакалаврський)
5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 2
6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 3
7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 3,5
8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: Гладка О.М., канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук
9. Результати навчання: після вивчення дисципліни студент повинен знати:
  - предмет чисельних методів, його основні поняття, вимоги до чисельних методів;
  - математичні моделі та чисельні методи (етапи розв'язування задач на ЕОМ);
  - похибки результатів чисельного розв'язування задачі (джерела, класифікації похибок, подання дійсних чисел, заокруглення чисел, способи зменшення обчислювальних похибок);
  - розв'язування рівнянь та систем рівнянь;
  - розв'язування задач наближення функцій;
  - розв'язування задач чисельного диференціювання та інтегрування;
  - чисельні методи розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь;вміти:
  - обґрунтовувати вибір чисельного методу розв'язування математичної задачі, знати особливості його комп'ютерної реалізації;
  - володіти алгоритмом методу, вміти скласти програму однією з мов програмування або використовувати готове ПЗ (пакети прикладних програм);
  - проводити необхідні обчислення і аналіз отриманих результатів.
10. Форми організації занять: навчальне заняття, самостійна робота, контрольні заходи
11. • Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: Вища математика, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування, Додаткові розділи дискретної математики
  - Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною: Математичні методи дослідження операцій, Символьні обчислення та комп'ютерна алгебра
12. Зміст курсу: Вступ. Математичні моделі та чисельні методи. Розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Інтерполяція і наближення функцій. Чисельне диференціювання функцій. Чисельне інтегрування функцій. Обчислення власних значень та власних векторів матриці. Розв'язання системи нелінійних алгебраїчних рівнянь. Чисельні методи розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Неявні методи розв'язання жорстких диференціальних рівнянь та їх систем. Крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь та рівнянь з частинними похідними.
13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. К.: ВНУ, 2006. – 480 с.

2. Ляшенко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: Підручник . К.: Либідь. 1996. – 288 с.

3. Алексеев Е.П., Чесноков О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, VFTLAB 7, Maple 9. – М: НТ Пресс, 2006. – 496 с.

4. Бахвалов Н.С. Численные методы, т.1 – М: Наука, 1978.

5. Березин И.С., Жидков И.П. Методы вычислений, т. 1,2 – М: Наука, 1977.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

36 год. лекцій, 18 год. лабораторних робіт, 72 год. самостійної роботи. Разом – 126 год.

Методи: інтерактивні лекції, елементи проблемної лекції, індивідуальні завдання, індивідуальні та групові науково-дослідні завдання, використання комп'ютерів та мультимедійних засобів, математичних пакетів прикладних програм.

15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль: залік в кінці 3 семестру.

Поточний контроль (100 балів): тестування, опитування, аналіз завдань, що виконуються на лабораторних заняттях, результати самостійної роботи.

16. Мова викладання: українська.

## DESCRIPTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE

1. **Code:** 2.05

2. **Title:** Numerical Methods

3. **Type:** Required

4. **Level of higher education:** I (Bachelor's degree)

5. **Year of study, when the discipline is offered:** 2

6. **Semester when studying discipline:** 3

7. **Number of established ECTS credits:** 3.5

8. **Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** Hladka O.M., PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science

9. **Results of study:** after studying the discipline the student must know:

- the subject of numerical methods, its basic concepts, the requirements for numerical methods;
  - mathematical models and numerical methods (stages of solving tasks on a computer);
  - errors in the results of the numerical solution of the problem (source, error classification, representation of real numbers, rounding of numbers, ways of reducing computational errors);
  - solving equations and equation systems;
  - solving tasks of approximation of functions;
  - solving numerical differentiation and integration problems;
  - numerical methods for solving the Cauchy problem for ordinary differential equations;
- be able:

- to substantiate the choice of numerical method for solving a mathematical problem, to know the peculiarities of its computer realization;
- possess the algorithm of the method, be able to make the program one of the programming languages or use ready-made software (application packages);
- carry out the necessary calculations and analysis of the results obtained.

10. **Forms of organization of classes:** study lessons, independent work, control measures

11. • **Disciplines preceding the study of the indicated discipline:** Higher Mathematics, Discrete Mathematics, Algorithmization and Programming, Additional Sections of Discrete Mathematics

• **Disciplines studied in conjunction with the indicated discipline:** Mathematical methods of operations research, Symbolic computing and computer algebra

12. **Contents of the course:** Introduction. Mathematical models and numerical methods. Solving nonlinear equations with one unknown. Solving systems of linear algebraic equations. Interpolation and approximation of functions. Numerical differentiation of functions. Numerical integration of functions. Calculation of eigenvalues and eigenvectors of the matrix. Solving the system of nonlinear algebraic equations. Numerical methods for solving the Cauchy problem for ordinary differential equations. Implicit methods for solving rigid differential equations and their systems. The boundary value problems for ordinary partial differential equations and partial differential equations.

13. **Recommended editions:**

1. Feldman LP, Petrenko AI, Dmitrieva O.A. Numerical methods in computer science. K:BHV, 2006
2. Lyashenko M.Ya., Golovan M.S. Numerical methods: Textbook. K.: Lybid. 1996. - 288 pp.
3. Alekseev E.P., Chesnokov O.V. Solution of the problems of computational mathematics in packages Mathcad 12, VFTLAB 7, Maple 9. - M: NT Press, 2006. - 496 p.
4. Bakhvalov N.S. Numerical methods, t.1 - M: Science, 1978.
5. Berezin I.S., Zhidkov I.P. Methods of computation, vol. 1,2 - M: Science, 1977.

14. **Planned types of educational activities and teaching methods:**

36 hours lectures, 18 hours laboratory work, 72 hours independent work. Together - 126 hours.

Methods: interactive lectures, problem lecture elements, individual tasks, individual and group research tasks, the use of computers and multimedia, mathematical packages of applications.

15. **Form and evaluation criteria:**

The evaluation is carried out on a 100-point scale.

Final control: completion at the end of 3 semesters.

Current control (100 points): testing, survey, analysis of tasks performed in laboratory classes, results of independent work.

16. **Language of teaching:** Ukrainian.