


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ  
КАФЕДРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана  
з навчальної роботи

  
Олена КАШЧУР

« 12 » лютого 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Чисельні методи в наукових та інженерних дослідженнях**

для студентів

галузь знань 12 Інформаційні технології  
спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
освітній рівень бакалавр  
освітня програма Інформатика  
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання денна  
Навчальний рік 2021/2022  
Семестр 5  
Кількість кредитів ECTS 3  
Мова викладання, навчання  
та оцінювання українська  
Форма заключного контролю залік

Викладач: к.т.н, доцент Голубева Катерина Миколаївна

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)»\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)»\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Розробник: Голубєва Катерина Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної математики факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка *Елени*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри обчислювальної математики

  
Сергій ЛЯШКО

Протокол № 6 від « 11 » 02 2021 р.

Схвалено гарантом освітньо-професійної програми "Інформатика"

  
Людмила ОМЕЛЬЧУК

« 11 » листопада 2021 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від « 11 » листопада 2021 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Людмила ОМЕЛЬЧУК

« 11 » листопада 2021 року

## 1. Мета дисципліни

Вивчення методів чисельного аналізу, вміння застосовувати чисельні методи в наукових дослідженнях та інженерних дослідженнях.

## 2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

*Знати:* основи математичного аналізу, диференційних рівнянь та чисельних методів.

*Вміти:* формалізувати умови задач, створювати елементарні комп'ютерні додатки для реалізації обчислень.

*Володіти:* елементарними навичками розв'язання задач з лінійної алгебри, диференційних рівнянь.

## 3. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Чисельні методи в наукових та інженерних дослідженнях» викладається в 5 семестрі в обсязі 90 год. (3 кредити ECTS), зокрема: лекції – 26 год., лабораторні – 12 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 50 год. Підсумковий контроль: залік. Курс складається з чисельних методів інтегрування, апроксимації, наближених методів розв'язання задачі Коші та крайових задач для звичайних диференційних рівнянь.

## 4. Завдання (навчальні цілі):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2)
2. Здатність опанувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язування професійних задач (СК4)
3. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії (СК5)

## 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1.знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН1.1	Знати і розуміти основні чисельні методи інтегрування, апроксимації функцій, розв'язання задачі Коші і крайової задачі.	Лекції, лабораторні, самостійна робота	Контрольні роботи, поточне оцінювання	40%
РН2.1	Вміти застосовувати чисельні методи до розв'язання задач.	Лабораторні, самостійна робота	Контрольні роботи, поточне оцінювання	40%
РН3.1	Бути здатним обґрунтовувати власну точку зору на задачу, вибирати чисельний метод для її розв'язання, гарантувати задану точність виконаних обчислень	Лекції, самостійна робота	Контрольні роботи, поточне оцінювання	10%
РН4.1	Вміти організувати свою самостійну роботу, одержувати результат за обмежений час.	Лабораторні, самостійна робота	Контрольні роботи, поточне оцінювання	10%

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)**

**7. Схема формування оцінки.**

**7.1. Форми оцінювання студентів:**

**-семестрове оцінювання:**

1. Поточне оцінювання (на лекціях): РН 1.1 – 5 балів / 0 балів.
2. Поточне оцінювання (на лабораторних): РН 1.1, РН 2.1, РН 4.1 – 55 балів / 36.
3. Контрольна робота №1: РН 1.1, РН 2.1, РН 3.1, РН 4.1 – 20 балів / 12 балів.
4. Контрольна робота №2: РН 1.1, РН 2.1, РН 3.1, РН 4.1 – 20 балів / 12 балів.

**-підсумкове оцінювання:** залік виставляється на підставі результатів роботи студента впродовж усього семестру (сума балів за всіма успішно оціненими результатами навчання).

**-умови допуску до підсумкового заліку:** студент протягом семестру має набрати не менше ніж 20 балів.

**7.2 Організація оцінювання:**

Форма оцінювання	Дата	Максимальна оцінка
Поточне оцінювання (на лекціях)	на п'яти лекціях	1 бал за одну лекцію (всього 5)
Поточне оцінювання (на лабораторних)	на п'яти лабораторних	11 балів за одне лабораторне (всього 55)
Контрольна робота №1	на восьмій лекції	20 балів
Контрольна робота №2	на тринадцятій лекції	20 балів

**7.3 Шкала відповідності оцінок**

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

**8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять**

№	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	самостійна
Частина 1. Апроксимація функцій				
1	Найкраще наближення в гільбертовому просторі	4	2	5
2	Найкраще наближення в просторі неперервних на проміжку функцій	2	1	5
Частина 2. Наближене інтегрування функцій				
3	Інтерполяційні квадратурні формули	4	2	5
4	Квадратурні формули найвищого алгебраїчного степеня точності	2	1	5
5	Методи наближеного обчислення невластних інтегралів	2	1	7
	Контрольна робота 1	2		
Частина 3. Наближені методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь				
6	Однокрокові і багатокрокові методи розв'язання задачі Коші	4	2	6
7	Наближені аналітичні методи розв'язання задачі Коші	1	1	6
Частина 4. Наближені методи розв'язання крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь				
8	Чисельні методи розв'язання крайових задач	2	1	5
9	Наближені аналітичні методи розв'язання	1	1	6

	крайових задач			
	Контрольна робота 2	2		
	Всього	26	12	50

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

- лекцій – 26 год.,
- лабораторні заняття – 12 год.,
- консультації – 2 год.,
- самостійна робота – 50 год.

## **9. Рекомендовані джерела:**

### ***Базові:***

1. Бахвалов Н.С. Жидков Н.П. Кобельков Г.Н. Численные методы. М. Наука, 1987.
2. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. М. Высшая школа, 2002.
3. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М. Наука, 1967.
4. Калиткин Н.Н. Численные методы. М. Наука, 1978.
5. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. М. Наука, 1972.
6. Макаров В.Л., Гаврилюк І.П. Методи обчислень. Київ, Вища школа, 1995.
7. Монастырский П.И. Сборник задач по методам вычислений. Минск, Университетское, 2000.
8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М. Наука, 1989.

### ***Додаткові:***

1. Каханер Д., Моулера К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. М. Мир, 2002.
2. Ляшко И.И., Макаров В.Л., Скоробагатько А.А. Методы вычислений. Киев, Наук. думка, 1976.
3. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М. Наука, 1989.
4. Макаров В.Л., Войцеховський С.А., Гаврилюк І.П. и др. Методические указания к практикуму по численному интегрированию и методам решения задач Коши. Киев. КГУ, 1984.
5. Макаров В.Л., Войцеховський С.А., Гаврилюк І.П. и др. Методические указания и учебные задания к практикуму по методам решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Киев. КГУ. 1984.
6. Макаров В.Л., Бурковская В.Л., Войцеховський С.А., Гаврилюк І.П. и др. Методические указания и учебные задания к лабораторным работам по численному решению на ЭВМ задач Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Киев. КГУ. 1986.
7. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. М. Физматлит, 2004.