

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет комп'ютерних наук та кібернетики
Кафедра обчислювальної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ Чисельні методи

для студентів

галузь знань **12 – Інформаційні технології**
спеціальність **124 – Системний аналіз**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **Системний аналіз**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: **к.т.н., Голубєва К.М.**

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «____» _____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «____» _____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробники: Голубева К.М., к.т.н., асистент кафедри обчислювальної математики
Ляшко С.І., д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри обчислювальної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри обчислювальної математики


_____ (Ляшко С.І.)

Протокол № 1 від «27» серпня 2020 р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

«Системний аналіз» Шарапов М.М. Шарапов

«28» серпня 2020 року

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

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії _____ (Омельчук Л.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«28» серпня 2020 року

1. Мета дисципліни – засвоєння студентами методів розв’язання основних задач обчислювальної математики.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати відомості з математичного аналізу.
2. Знати відомості з лінійної алгебри.
3. Знати відомості з диференціальних рівнянь.
4. Знати основи програмування.
5. Вміти створювати програмні додатки для проведення обчислень та візуалізації результатів.

3. Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Чисельні методи» є складовою циклу професійної підготовки фахівців із системного аналізу. Курс містить опис основних чисельних методів для знаходження наближених розв’язків задач обчислювальної математики: знаходження розв’язків нелінійних рівнянь, систем лінійних алгебраїчних рівнянь, задачі Коші, крайових задач, обчислення інтегралів, наближення функцій, знаходження розв’язків із заданою точністю. Дисципліна є обов’язковою. Вона використовує поняття з математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь. Дисципліна викладається в 5-му семестрі, обсяг 90 годин (3 кредити ECTS), з них лекції – 28 годин, лабораторні –14 годин, консультації – 2 години, самостійна робота – 46 год. Передбачено 2 змістових частини та залік.

4. Завдання (навчальні цілі)

Відповідно до освітньої кваліфікації бакалавра з системного аналізу дисципліна «Чисельні методи» спрямована на досягнення таких компетентностей випускника:

- Здатність планувати і управляти часом (K03)
- Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово (K05)
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (K07)
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (K14)
- Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем (K17)
- Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів (K18)
- Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними (K20)
- Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення (K24)
- Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід (K27)

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	% у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати основи методів обчислень	Лекції, самостійна робота	Поточне оцінювання, контрольна №1	20%
1.2	Знати чисельні методи аналізу	Лекції, самостійна робота	Поточне оцінювання, контрольна №2	20%
2.1	Вміти застосовувати на практиці чисельні методи.	Лабораторні заняття	Лабораторні роботи	50%
2.2	Вміти писати технічну документацію по результатам розв'язку поставленої задачі	Лабораторні заняття	Звіти по лабораторних роботах	10%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)		1.1	1.2	2.1	2.1
Програмні результати навчання (назва)					
ПР01	Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.	+	+	+	
ПР05	Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності.	+	+	+	
ПР14	Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.			+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

-семестрове оцінювання:

1. Поточне оцінювання (на лекціях): РН 1.1, РН 1.2 – 10 балів / 6 балів.
2. Контрольна робота №1: РН 1.1. – 15 балів /9 балів.
3. Контрольна робота №2: РН 1.2. – 15 балів /9 балів.
4. Лабораторні роботи (6 робіт) та звіти до них: РН 2.1, РН 2.2. – максимум 10 балів за кожен/ мінімум 6 балів.

-підсумкове оцінювання: залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру і не передбачає додаткових заходів оцінювання для успішних студентів.

7.2 Організація оцінювання:

Форма оцінювання	Дата	Максимальна оцінка
Поточне оцінювання	на 10 лекціях	1 за лекцію (всього 10)
Контрольна робота №1	9 лекційне заняття	15
Контрольна робота №2	13 лекційне заняття	15
Лабораторна робота №1	1 лабораторне заняття	10
Лабораторна робота №2	2 лабораторне заняття	10
Лабораторна робота №3	2 лабораторне заняття	10
Лабораторна робота №4	3 лабораторне заняття	10
Лабораторна робота №5	3 лабораторне заняття	10
Лабораторна робота №6	4 лабораторне заняття	10

7.3 Шкала відповідності оцінок

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

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

№	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	Самостійна робота
Основи методів обчислень				
1	Елементи теорії похибок	2		4
2	Методи розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь.	2	2	4
3	Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4	2	6
4	Повна та часткова проблема розв'язання задач на власні значення	2	2	4
5	Інтерполяція	4	2	8
	Контрольна робота 1	2		
Чисельні методи аналізу				
6	Побудова формул чисельного диференціювання	2		6
7	Наближене інтегрування функцій	4	2	6
8	Чисельні методи розв'язання задачі Коші	2	2	4
9	Чисельні методи розв'язання крайових задач	2	2	4
	Контрольна робота 2	2		
	Всього	28	14	46

Загальний обсяг 90 год, в тому числі:

лекцій - 28 год,

лабораторні заняття - 14 год,

консультації - 2 год.

Самостійна робота - 46 год.

9. Рекомендовані джерела:

Базові:

1. Голубєва К. М., Денісов С.В., Кашпур О. Ф., Ключин Д. А., Риженко А. І. Чисельні методи інтегрування. – Видавництво: Леся. - 2019. – 55с.
2. А. А. Самарский., П.Н. Вабищев, Е.А.Самарская. Задачи и упражнения по численным методам. Либроком. – 2016. – 208 с.
3. Н. Калиткин. Численные методы. – БХВ-Петербург. – 2014. – 592 с.

4. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. М. Наука, 1966.
5. Бахвалов Н.С. Жидков Н.П. Кобельков Г.Н. Численные методы. М. Наука, 1987.
6. Волков А.Ф. Численные методы. М. Наука, 1982.
7. Монастырский П.И. Сборник задач по методам вычислений. Минск, Университетское, 2000.
8. Макаров В.Л., Гаврилюк И.П. Методи обчислень. Київ, Вища школа, 1995
9. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М. Наука, 1989
10. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. М. Наука, 1972.
11. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М. Наука, 1967.
12. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. М. Высшая школа, 2002.

Додаткові:

13. Каханер Д., Моулдер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. М. Мир, 2002.
14. Ляшко И.И., Макаров В.Л., Скоробагатько А.А. Методы вычислений. Киев, Наук. думка, 1976.
15. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М. Наука, 1989.
16. Макаров В.Л., Войцеховский С.А., Гаврилюк И.П. и др. Методические указания к практикуму по численному интегрированию и методам решения задач Коши. Киев. КГУ, 1984.
17. Макаров В.Л., Войцеховский С.А., Гаврилюк И.П. и др. Методические указания и учебные задания к практикуму по методам решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Киев. КГУ. 1984
18. Макаров В.Л., Бурковская В.Л., Войцеховский С.А., Гаврилюк И.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.
19. Москальков М.М., Риженко А.І., Войцеховський С.О. та ін. Практикум з методів обчислень. Київ. МАУП. 2006.