

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Олена КАШПУР
« 12 » _____ 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 2022/2023
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)

КИЇВ – 2021

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри обчислювальної математики


Сергій ЛЯШКО

Протокол № 6 від « 11 » 02 2021 р.

Схвалено гарантом освітньо-професійної програми “Інформатика”


Людмила ОМЕЛЬЧУК

« 11 » лютого 2021 року

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

Протокол від « 11 » лютого 2021 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Людмила ОМЕЛЬЧУК

« 11 » лютого 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, диференціальних 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, диференціальних 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 – 28 год., лабораторні – 14 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 46 год. Підсумковий контроль: залік. Курс складається з чисельних методів інтегрування, апроксимації, наближених методів розв'язання задачі Коші та крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.

4. Завдання (навчальні цілі):

Набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у програмуванні, відповідно до освітньої кваліфікації “Бакалавр з комп'ютерних наук”. Зокрема, розвивати:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач (СК4);
- 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, вибрати чисельний метод для її розв'язання, гарантувати задану точність виконаних обчислень	Лекції, самостійна робота	Контрольні роботи, поточне оцінювання	10%

PH4.1	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): PH 1.1 – 5 балів / 0 балів.
2. Поточне оцінювання (на лабораторних): PH 1.1, PH 2.1, PH 4.1 – 55 балів / 36 балів.
3. Контрольна робота №1: PH 1.1, PH 2.1, PH 3.1, PH 4.1 – 20 балів / 12 балів.
4. Контрольна робота №2: PH 1.1, PH 2.1, PH 3.1, PH 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).

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 чотирнадцятій 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	Тема 1. Найкраще наближення в гільбертовому просторі <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	4	2	5
2	Тема 2. Найкраще наближення в просторі неперервних на проміжку функцій <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	2	1	5
Частина 2. Наближене інтегрування функцій				
3	Тема 3. Інтерполяційні квадратурні формули <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	4	2	5

4	Тема 4. Квадратурні формули найвищого алгебраїчного степеня точності <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	2	1	5
5	Тема 5. Методи наближеного обчислення невластних інтегралів <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	2	2	6
	Контрольна робота 1	2		
Частина 3. Наближені методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференційних рівнянь				
6	Тема 6. Однокрокові і багатокрокові методи розв'язання задачі Коші <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	4	2	6
7	Тема 7. Наближені аналітичні методи розв'язання задачі Коші <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	2	1	5
Частина 4. Наближені методи розв'язання крайової задачі для звичайних диференційних рівнянь				
8	Тема 8. Чисельні методи розв'язання крайових задач <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	2	2	4
9	Тема 9. Наближені аналітичні методи розв'язання крайових задач <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань, винесених на лабораторні заняття</i>	2	1	5
	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. 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.
9. Голубева К.М., Денисов С.В., Кашпур О.Ф., Ключин Д.А., Риженко А.І. Чисельні методи інтегрування. – Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2019 – 55 с.

Додаткові:

1. Каханер Д., Моулер 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.