

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

Олена КАШПУР
« 12 » лютого 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Комп'ютерне моделювання та обчислювальний експеримент

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. Голубева К.М.

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 *Етопу -*

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

Засвоєння основ комп'ютерного моделювання, обчислювального експерименту та методів розв'язання задач чисельного аналізу.

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 диференційних рівнянь.
4. Знати основи програмування.
5. Знати основи чисельних методів.
6. Вміти створювати програмні додатки для проведення обчислень та візуалізації результатів.

3. Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Комп'ютерне моделювання та обчислювальний експеримент» є складовою циклу професійної підготовки фахівців із інформатики. Курс містить опис технології обчислювального експерименту та комп'ютерного моделювання з використанням чисельних методів обчислення інтегралів, наближення функцій, розв'язання задачі Коші та крайових задач. Дисципліна є вибірковою. Вона використовує поняття з математичного аналізу, лінійної алгебри, диференційних рівнянь. Дисципліна викладається в 5-му семестрі, обсяг 90 годин (3 кредити ECTS), з них лекцій – 28 годин, лабораторні – 14 годин, консультації – 2 години, самостійна робота – 46 годин. Передбачено залік.

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 до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
 - здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4);
 - здатність працювати в команді (ЗК9);
 - 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);
 - 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 (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати чисельні методи аналізу, їх теоретичні особливості та можливості	Лекції	Контрольні роботи	25%

	їх адаптації до певних задач.			
РН 2.1	Вміти розробляти програми реалізації чисельних методів.	Лабораторні заняття	Лабораторні роботи	20%
РН 2.2	Вміти обґрунтовано вибирати чисельні методи при розв'язанні конкретних задач, оцінювати їх ефективність.	Лабораторні заняття	Звіти по лабораторним роботам	20%
РН 3.1	Бути здатним обґрунтовувати власну точку зору на задачу, що розв'язується, скласти звіти.	Лабораторні заняття	Звіти по лабораторним роботам	15%
РН 4.1	Бути здатним самостійно визначити постановку задачі, вибирати чисельний метод для її розв'язання, гарантувати задану точність виконаних обчислень та відповідати за отримані розв'язки.	Лабораторні заняття	Звіти по лабораторним роботам	20%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)		РН 1.1	РН 2.1	РН 2.2	РН 3.1	РН 4.1
Програмні результати навчання (назва)						
ПРН6	Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.	+	+	+	+	
ПРН17	Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.		+		+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

-семестрове оцінювання:

1. Поточне оцінювання (на лекціях): РН 1.1, РН 2.1 – 5 балів / 0 балів.

2. Контрольна робота №1: РН 1.1 – 20 балів / 12 балів.
3. Контрольна робота №2: РН 1.1, РН 2.1, РН 2.2, РН 3.1, РН 4.1 – 15 балів / 9 балів.
4. Лабораторні роботи (3 роботи): РН 2.1, РН 2.2, РН 3.1, РН 4.1. – максимум 20 балів за кожну / мінімум 13.

-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 5 лекціях	1 за лекцію (всього 5)
Контрольна робота №1	11 лекційне заняття	20
Контрольна робота №2	12 лекційне заняття	15
Лабораторна робота №1	2 лабораторне заняття	20
Лабораторна робота №2	4 лабораторне заняття	20
Лабораторна робота №3	6 лабораторне заняття	20

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
Вступ				
1	Тема 1. Технології чисельного експерименту <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2		3
2	Тема 2. Основи комп'ютерного моделювання та його етапи <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2		4
3	Тема 3. Роль чисельних методів в комп'ютерному моделюванні <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2		3
Елементи найкращого наближення				
4	Тема 4. Найкраще рівномірне наближення <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2	2	5
5	Тема 5. Найкраще середньоквадратичне наближення <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного</i>	4	2	5

	<i>матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>			
Чисельне інтегрування				
6	Тема 6. Формули Ньютона Котесса <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2	2	5
7	Тема 7. Формули Гаусса <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2	2	5
8	Тема 8. Наближене обчислення невластних інтегралів <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2	2	5
Чисельний розв'язок диференціальних рівнянь				
9	Тема 9. Чисельні методи розв'язання задачі Коші	4	2	6
10	Тема 10. Чисельні методи розв'язання крайових задач <i>Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу. Програмна реалізація чисельних методів</i>	2	2	5
	Контрольна робота 1	2		
	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. Волков А.Ф. Численные методы. М. Наука, 1982.
3. Монастырский П.И. Сборник задач по методам вычислений. Минск, Университетское, 2000.
4. Макаров В.Л., Гаврилюк І.П. Методи обчислень. Київ, Вища школа, 1995
5. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М. Наука, 1989
6. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. М. Наука, 1972.
7. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М. Наука, 1967.
8. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. М. Высшая школа, 2002.
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., 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
6. 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.