

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1.Б/ OK5-2023
	Екземпляр № 1	Арк. / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

31 серпня 2023 р., протокол № 5

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ OK 5 «ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
освітньо-професійна програма «Системи бізнес-аналітики»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерних наук

28 серпня 2023 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

Марина ГРАФ

Гарант освітньо-професійної програми

Олександра СВІНЦИЦЬКА

Розробник: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук Коротун
Ольга Володимирівна

Житомир
2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /OK5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»	Нормативна	
Модулів – 8	Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 8		2023-й	
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 48/16 самостійної роботи студента – 42/16	Освітній рівень: «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	
		Лабораторні	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		42 год.	
		Вид контролю: екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 54 % аудиторних занять, 46 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /ОК5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є отримання студентами знань з вивчення чисельних методів і алгоритмів розв'язання задач прикладної та обчислювальної математики.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є вивчення таких класів задач:

- розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь,
- знаходження коренів нелінійних алгебраїчних та трансцендентних рівнянь і систем рівнянь,
- відновлення і наближення функцій,
- чисельне диференціювання та інтегрування функцій,
- розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»:

- **загальні компетентності**

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- **спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

РН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /OK5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 4

рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія похибок

Тема 1. Основні поняття теорії похибок. Оцінка похибки результату основних арифметичних дій.

Змістовий модуль 2. Методи нелінійної алгебри

Тема 1. Класифікація нелінійних рівнянь. Наближене розв'язання нелінійних рівнянь. Методи відокремлення коренів у нелінійних рівняннях. Чисельні методи уточнення коренів. Метод дихотомії.

Тема 2. Метод хорд. Метод дотичних. Метод простої ітерації.

Змістовий модуль 3. Методи лінійної алгебри

Тема 1. Метод Гауса. Метод головних елементів. Метод простої ітерації.

Тема 2. Метод Гаусса з вибором головного елемента. Метод прогонки. Метод LU-розкладу.

Тема 3. Наближені методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 4. Розв'язування перевизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Змістовий модуль 4. Чисельні методи розв'язування систем нелінійних рівнянь

Тема 1. Метод простої ітерації. Метод Ньютонна.

Змістовий модуль 5. Інтерполювання функцій.

Тема 1. Інтерполяція табличних функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /ОК5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 5

Змістовий модуль 6. Апроксимація функцій.

Тема 1. Інтерполяційний поліном Ньютона. Метод найменших квадратів. Формулювання задачі апроксимації.

Змістовий модуль 7. Чисельне інтегрування функцій.

Тема 1. Чисельне інтегрування. Метод прямокутників. Метод трапецій. Метод Сімпсона.

Змістовий модуль 8. Розв'язування задачі Коші чисельними методами.

Тема 1. Диференціальні рівняння. Задача Коші. Метод Ейлера. Метод Рунге-Кутта. Алгоритм числового розв'язку задачі Коші за методом Рунге-Кутта.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1				
Змістовий модуль 1. Теорія похибок				
Тема 1. Основні поняття теорії похибок. Оцінка похибки результату основних арифметичних дій.	-	2	4	2
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	-	2	4	2
Модуль 2				
Змістовий модуль 2. Методи нелінійної алгебри				

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /ОК5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 6

Тема 1. Класифікація нелінійних рівнянь. Наближене розв'язання нелінійних рівнянь. Методи відокремлення коренів у нелінійних рівняннях. Чисельні методи уточнення коренів. Метод дихотомії.	-	1	2	4
Тема 2. Метод хорд. Метод дотичних. Метод простої ітерації.	-		2	2
Разом за змістовий модуль 2	-	1	4	6
Модуль 3				
Змістовий модуль 3. Методи лінійної алгебри				
Тема 1. Метод Гауса. Метод головних елементів. Метод простої ітерації.	-	1	2	4
Тема 2. Метод Гаусса з вибором головного елемента. Метод прогонки. Метод LU-розкладу.	-	1	2	4
Тема 3. Наближені методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	-	1	2	2
Тема 4. Розв'язування перевизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	-	1	2	2
Разом за змістовий модуль 3	-	4	8	12
Модуль 4				
Змістовий модуль 4. Чисельні методи розв'язування систем нелінійних рівнянь				
Тема 1. Метод простої ітерації. Метод Ньютона.	-	1	2	4
Разом за змістовий модуль 4	-	1	2	4
Модуль 5				
Змістовий модуль 5. Інтерполювання функцій.				
Тема 1. Інтерполяція табличних функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа.	-	2	2	4
Разом за змістовий модуль 5	-	2	2	4
Модуль 6				
Змістовий модуль 6. Апроксимація функцій.				

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /ОК5-2023
	Екземпляр № 1	

Тема 1. Інтерполяційний поліном Ньютона. Метод найменших квадратів. Формулювання задачі апроксимації.	-	2	4	4
Разом за змістовий модуль 6	-	2	4	4
Модуль 7				
Змістовий модуль 7. Чисельне інтегрування функцій.				
Тема 1. Чисельне інтегрування. Метод прямокутників. Метод трапецій. Метод Сімпсона.	-	2	4	6
Разом за змістовий модуль 7	-	2	4	6
Модуль 8				
Змістовий модуль 8. Розв'язування задачі Коші чисельними методами.				
Тема 1. Диференціальні рівняння. Задача Коші. Метод Ейлера. Метод Рунге-Кутта. Алгоритм числового розв'язку задачі Коші за методом Рунге-Кутта.	-	2	4	4
Разом за змістовий модуль 8	-	2	4	4
ВСЬОГО	90	16	32	42

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Елементи теорії похибок	4
2	Нелінійні рівняння. Методи дихотомії та хорд	4
3	Нелінійні рівняння. Методи Ньютона, простої ітерації	4
4	Точні методи розв'язування СЛАР	4
5	Наближені методи розв'язування СЛАР	4
6	Розв'язування перевизначених СЛАР	4
7	Інтерполяція та апроксимація	4
8	Чисельне інтегрування	4
РАЗОМ		32

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Поліноми Чебишова.

Тема 2. Багатокроковий метод Адамса.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /OK5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 8

Тема 3. Застосування правила Рунге до оцінки похибки.

Тема 4. Поняття стійкості різницевих схем.

Тема 5. Поняття жорсткості задачі.

Тема 6. Методи розв'язання крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь

Тема 7. Методи розв'язання крайових задач для рівнянь з частинними похідними

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні заняття не передбачено навчальним планом.

8. Методи навчання

Основними видами занять, які проводяться під керівництвом викладача, є лекції та лабораторні роботи і самостійна робота.

На лекціях розглядаються загальні теоретичні положення дисципліни. Під час проведення лекцій використовуються мультимедійні засоби для інтерактивної демонстрації прикладів та графічного матеріалу. До кожної лекції студентам додається презентація основних положень.

При виконанні лабораторних робіт зміцнюються знання, отримані на лекціях.

9. Методи контролю

Методи контролю успішності навчання: поточний тестовий контроль, усне опитування, захист лабораторних робіт, перевірка рівня засвоєння тем, винесених на самостійне опрацювання, екзамен.

10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
модуль 1	модуль 2	модуль 3				модуль 4	модуль 5	модуль 6	модуль 7	модуль 8	
T1	T1	T1	T2	T3	T4	T1	T1	T1	T1	T1	
10	10	8	8	8	8	8	10	10	10	10	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /OK5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 9

64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно
0 – 34	F	незадовільно

11. Рекомендована література

Основна література

1. Ремез Н.С., Кисельов В.Б., Дичко А.О., Чисельні методи розв’язання технічних задач. Гельветика. 2022. – 186 с.
2. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
3. Гончаров О. А. Чисельні методи розв’язання прикладних задач : навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с.
4. Андруник В. А. Чисельні методи в комп’ютерних науках / В. А. Андруник. – Львів : Новий світ-2000, 2019. – Т. 1. – 470 с

Допоміжна література

1. Шевчук О. Ф., Найко Д.А. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
2. Чисельні методи в комп’ютерних науках : навч. посіб. / В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін. ; за ред. В. В. Пасічника. – Львів : Новий світ-2000, 2018. – Т. 2. – 536 с
3. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. Спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.– 138 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://ns2000.com.ua/wp-content/uploads/2019/07/CHysel-ni-metody-1-t..pdf>
2. https://eprints.kname.edu.ua/62005/1/2022%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2013%D0%9D%20%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD_%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.02/2/126.00.1/Б /ОК5-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 10

[8%20%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf](#)

3. <https://ism.lpnu.ua/uk/content/chyselni-metody-v-kompyuternyh-naukah-tom-2>

*Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

** Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

*** Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).