

**Тернопільська обласна рада**  
**Департамент освіти і науки Тернопільської обласної військової адміністрації**  
**Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка**

**Кафедра інформаційних технологій та методики навчання інформатики**



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Проректор із навчально-педагогічної роботи**

Марія БОДНАР

2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ**

---

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність 014.10 Середня освіта (Технології)

освітньо-професійна програма

Середня освіта (Трудове навчання та технології. Інформатика)

Бабій Н.В. Методи обчислень [робоча програма з нормативної навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Технології)]. Кременець, 2024. 13 с.

**Розробники:** **Бабій Н.В** к.т.н., доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій та методики навчання інформатики Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій та методики навчання інформатики  
Протокол від „01” серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри



Н.В.Бабій

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Вибіркова	
Модулів – 3	Спеціальність 014 Середня освіта (Технології)	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 9		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 90		<b>Семестр</b>	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3.29	Рівень вищої освіти другий (магістерський)	<b>Лекції</b>	
		14 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		20 год.	12 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
56 год.	104 год.		
		<b>Вид контролю: екзамен</b>	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 34/56 (38% /62%)

для заочної форми навчання – 16/104 (17% /83%)

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета:** сформувати у студентів поняття про чисельні методи. Навчити за допомогою чисельних методів з використанням програмного забезпечення розв'язувати різні задачі: лінійні рівняння з одним невідомим, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, звичайні диференціальні рівняння, інтерполювати функції, диференціювати і інтегрувати функції, застосовувати методи оптимізації для розв'язування задач математичного програмування.

**Завдання:** оволодіння теоретичними засадами, та навиками застосування наближених методів розв'язання інженерних задач, що дозволяють одержати кінцевий чисельний результат із прийнятною для практичних цілей точністю.

### **Програмні компетентності**

**Інтегральна компетентність:** Здатність особи розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі освіти, професійній педагогічній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності**

ЗК 2. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### **Фахові компетентності:**

ФК6. Здатність до графічного та вербального опису проєкту, розроблення проєктно-конструкторської документації, внесення й оформлення змін у зв'язку з корективами, які виникають у процесі реалізації проєкту в матеріалі.

ФК7. Здатність застосовувати знання сучасної техніки та технології, графічної грамотності, практичні вміння та навички проєктної, конструкторської, виробничої діяльності при розробці об'єктів практичної діяльності учнів.

ФК10. Здатність дотримуватись вимог охорони та безпеки праці, протипожежної безпеки, захисту довкілля

ФК12. Здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології, у тому числі інформаційні, для забезпечення якості освітньо-виховного процесу в закладах освіти.

ФК14. Здатність до використання сучасних інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій у освітній та дослідницькій діяльності, до формування інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти.

ФК18. Здатність застосовувати в професійній діяльності хмарні та мережеві інформаційні технології, сучасні методи програмування, електронні бібліотеки і пакети прикладних програм.

### **Програмні результати навчання**

ПРН3. Володіння знаннями щодо сутності наукового пізнання та основами

фундаментальних і прикладних наук.

ПРН8. Знання основних вимог охорони праці в закладах освіти, основ безпечного використання навчального обладнання.

ПРН13. Володіння знаннями, уміннями і навичками застосування сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.

ПРН14. Вміння організовувати та здійснювати керівництво проектно-технологічною діяльністю учнів з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

ПРН16. Вміння використовувати програмне забезпечення для аналізу та обробки інформації.

ПРН17. Здатність розв'язувати прикладні завдання з інформатики, трудового навчання й технологій з використанням програмних засобів.

ПРН18. Уміння застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПРН 20. Уміння застосовувати закони науки і техніки у процесі навчальної роботи та проектно-технологічної діяльності

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### ***Змістовий модуль 1. Поняття про чисельні методи***

**Тема 1.** Поняття про чисельні методи.

**Тема 2** Основні етапи розв'язування задач.

**Тема 3** Елементи лінійної алгебри

#### ***Змістовий модуль 2 Числові методи розв'язування алгебраїчних та трансцендентних рівнянь***

**Тема 1.** Методи виділення відрізка, на якому знаходиться єдиний корінь

**Тема 2.** Метод ділення навпіл,

**Тема 3.** Методи хорд, дотичних

**Тема 4.** Метод простої ітерації

**Тема 5.** Комбінований метод для нелінійного алгебраїчного рівняння

#### ***Змістовий модуль 3. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь***

**Тема 1.** Метод Гауса, Крамера, оберненої матриці.

**Тема 2.** Метод простих ітерацій.

**Тема 3.** Зведення лінійної системи до вигляду, придатного для ітерацій.

#### ***Змістовий модуль 4. Числове інтегрування***

**Тема 1.** Задача наближеного обчислення визначеного інтеграла.

**Тема 2.** Формули прямокутників.

**Тема 3.** Формула трапеції.

**Тема 4.** Формула Сімпсона.

### **Змістовий модуль 5. Числові методи розв'язання задачі Коші для диференціального рівняння першого порядку**

**Тема 1.** Метод Ейлера

**Тема 2.** Модифікований метод Ейлера

**Тема 3.** Метод Рунгу-Кутта

**Тема 4.** Метод Адамса.

### **Змістовий модуль 6. Предмет і задачі математичного програмування**

**Тема 1.** Найпростіші моделі задач лінійного програмування. Класифікація задач математичного програмування.

**Тема 2.** Стандартні форми задач лінійного програмування.

**Тема 3.** Канонічність задачі лінійного програмування.

### **Змістовий модуль 7 Графічний метод розв'язування задач математичного програмування.**

**Тема 1.** Опуклі множини.

**Тема 2.** Основні властивості розв'язків ЗЛП.

**Тема 3.** Алгоритм графічного методу.

**Тема 4.** Алгоритм графічного методу на необмежених множинах.

### **Змістовий модуль 8 Симплексний метод розв'язування ЗЛП**

**Тема 1.** Канонічність ЗЛП.

**Тема 2.** Ідея симплексного методу та його геометрична інтерпретація.

**Тема 3.** Основна теорема про покращення опорного плану.

**Тема 4.** Алгоритм симплексного методу.

### **Змістовий модуль 9 Транспортна задача лінійного програмування**

**Тема 1** Постановка задачі та її математична модель

**Тема 2** Методи побудови початкового опорного плану

**Тема 3** Метод потенціалів перевірки плану на оптимальність

**Тема 4** Розв'язування відкритих транспортних задач

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Поняття про чисельні методи</b>												
<b>Тема 1</b> Поняття про чисельні методи.	2,5	0,5			1	1	2,5	0,5			1	1

Тема 2 Основні етапи розв'язування задач.	2				1	1	2,5	0,5			1	1
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	4,5	0,5	0	0	2	2	5	1	0	0	2	2
<b>Змістовий модуль 2 Числові методи розв'язування алгебраїчних та трансцендентних рівнянь</b>												
Тема 1. Методи виділення відрізка, на якому знаходиться єдиний корінь	3	1			1	1	3,5	0,5			2	1
Тема 2. Метод ділення навпіл,	4,5	0,5		2	1	1	3	0,5		0,5	1	1
Тема 3. Методи хорд, дотичних	3,5	0,5		1	1	1	3,5			0,5	1	2
Тема 4. Метод простої ітерації	4	1		1	1	1	4				2	2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	15	3	0	4	4	4	14	1	0	1	6	6
<b>Змістовий модуль 3. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь</b>												
Тема 1. Метод Гауса, Крамера, оберненої матриці.	8	2		4	1	1	4,5			0,5	2	2
Тема 2. Метод простих ітерацій. Зведення лінійної системи до вигляду, придатного для ітерацій.	5	1		1	1	1	4,5			0,5	2	2
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	12	3	0	5	2	2	9	0	0	1	4	4
<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 4. Числове інтегрування</b>												
Тема 1. Задача наближеного обчислення визначеного інтеграла.	3	1			1	1	4,5	0,5			2	2
Тема 2. Формули прямокутників.	3			1	1	1	2,5	0,5			1	1
Тема 3. Формула трапеції.	2,5			0,5	1	1	2,5			0,5	1	1
Тема 4. Формула Сімпсона.	3,5			0,5	1	2	2,5			0,5	1	1

	12	1	0	2	4	5	12	1	0	1	5	5
<b>Змістовий модуль 5. Числові методи розв'язання задачі Коші для диференціального рівняння першого порядку</b>												
<b>Тема 1.</b> Метод Ейлера	4,5	0,5		1	2	1	3			1	1	1
<b>Тема 2.</b> Модифікований метод Ейлера, Рунге-Кута	3,5	0,5		1	1	1	3			1	1	1
<b>Разом за змістовим модулем</b>	8	1	0	2	3	2	6	0	0	2	2	2
<b>Модуль 3</b>												
<b>Змістовий модуль 6. Предмет і задачі математичного програмування</b>												
<b>Тема 1.</b> Найпростіші моделі задач лінійного програмування.	2,5	0,5			1	1	3			1	1	1
<b>Тема 2.</b> Класифікація задач математичного програмування.	3				1	2	2,5			0,5	1	1
<b>Тема 3.</b> Стандартні форми задач лінійного програмування.	2,5	0,5			1	1	2,5			0,5	1	1
<b>Разом за змістовим модулем</b>	8	1	0	0	3	4	8	0	0	2	3	3
<b>Змістовий модуль 7. Графічний метод розв'язування задач математичного програмування.</b>												
<b>Тема 1.</b> Опуклі множини.	2,5	0,5			1	1	4,5			0,5	2	2
<b>Тема 2.</b> Основні властивості розв'язків ЗЛП.	2,5	0,5			1	1	3,5			0,5	1	2
<b>Тема 3.</b> Алгоритм графічного методу.	3			2	1	1	4			1	1	2
<b>Разом за змістовим модулем</b>	8	1	0	2	3	2	12	0	0	2	4	6
<b>Змістовий модуль 8. Симплексний метод розв'язування ЗЛП</b>												
<b>Тема 1.</b> Канонічність ЗЛП	3,5	0,5		1	1	1	2,5	0,5			1	1
<b>Тема 2.</b> Ідея симплексного методу та його геометрична інтерпретація.	3	1			1	1	3,5	0,5			1	2

<b>Тема 3.</b> Основна теорема про покращення опорного плану.	3			1	1	1	3,5			0,5	2	1
<b>Тема 4.</b> Алгоритм симплексного методу.	3			1	1	1	4,5			0,5	2	2
<b>Разом за змістовим модулем</b>	12,5	1,5	0	3	4	4	14	1	0	1	6	6
<b>Змістовий модуль 9. Транспортна задача лінійного програмування</b>												
<b>Тема 1</b> Постановка задачі та її математична модель	4	1		1	1	1	4			1	2	1
<b>Тема 2</b> Методи побудови початкового опорного плану	3	0,5		0,5	1	1	2,5			0,5	1	1
<b>Тема 3</b> Метод потенціалів перевірки плану на оптимальність	3	0,5		0,5	1	1	3,5			0,5	1	2
<b>Разом за змістовим модулем</b>	10	2	0	2	3	3	10	0	0	2	4	4
Всього	90	14	0	20	28	28	90	4	0	12	36	38

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість балів
1.	Розв'язування нелінійного алгебраїчного рівняння методом ділення навпіл.	2	5
2.	Розв'язування нелінійного алгебраїчного рівняння методом дотичних, методом хорд	2	5
3.	Розв'язування системних лінійних алгебраїчних рівнянь методами Гаусса, Жордана-Гауса. Крамера, оберненої матриці.	2	5
4.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом ітерацій	2	5
5.	Відшукування інтегралів методом лівих, правих та середніх прямокутників.	2	5
6.	Відшукування інтегралів методом трапецій, Сімсона.	2	5
7.	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь методом Ейлера.	2	5
8.	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь модифікованим методом Ейлера, Рунне-Кута	2	5

9.	Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування	2	5
10.	Транспортна задача. Побудова математичної моделі. Побудова початкового опорного плану Метод потенціалів.	2	5
	Разом	20	50

Критерії оцінювання лабораторних робіт:

- 5 балів ставиться за роботу, яка вчасно здана та захищена з відмінними знаннями;  
 4 бали ставиться за роботу, яка здана вчасно, але захищена з достатніми знаннями;  
 3 бали ставиться за роботу, яка здана з запізненням та захищена з відмінними знаннями;  
 2 бали ставиться за роботу, яка здана з запізненням та захищена з достатніми знаннями;  
 1 бал ставиться за роботу, яка здана вчасно, але студентом не захищає отримані результати (у цьому випадку робота зараховується);  
 0 балів ставиться, якщо студент не відвідав заняття, робота не здається.

#### Методи навчання

- Методи викладання лекція пояснення, інструктаж, демонстрування,  
 Методи навчання (самонавчання, лабораторні роботи)  
 Методи активного навчання (дискусія, лекція-візуалізація, стендова доповідь),  
 Методи нелекційного формату (формування кейсів методів, комп'ютерне навчання)

#### Методи контролю

- Усне та письмове опитування, тестовий контроль, виконання, презентація методів, екзамен.

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота									іспит	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5	Змістовий модуль 6	Змістовий модуль 7	Змістовий модуль 8	Змістовий модуль 9		
-	10	10	5	10	-	5	5	5		50
										100

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	
82-89	B	добре	

75-81	C	задовільно	зараховано
67-74	D		
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання знань, умінь і навичок

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою оцінювання з навчальної дисципліни	Критерії оцінювання знань, умінь і навичок
A	Відмінно	90-100	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент виявляє глибокі, міцні і системні знання навчально-програмного матеріалу;</li> <li>- володіє теоретичними основами дослідження проблем;</li> <li>- демонструє вміння самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища ідеї;</li> <li>- виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань</li> </ul>
B	Добре	82-89	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент виявляє повні, ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу;</li> <li>- демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки;</li> <li>- вільно застосовує матеріал у власній аргументації;</li> <li>- при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки;</li> <li>- відповідь повна, логічна, обґрунтована, але містить несуттєві неточності.</li> </ul>

С		75-81	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент виявляє ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу, але вони носять, в основному, репродуктивний характер;</li> <li>- демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки на основі отриманих знань;</li> <li>- при виконанні практичних завдань допускає окремі помилки;</li> <li>- відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями.</li> </ul>
D	Задовільно	67-74	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте спостерігається їх недостатня глибина та осмисленість;</li> <li>- виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити певні, але неконкретні і неточні висновки.</li> </ul>
E		60-66	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте допускає неточності у розумінні основних положень навчального матеріалу;</li> <li>- допускає порушення логічності та послідовності викладу матеріалу;</li> <li>- не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою.</li> </ul>
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу;</li> <li>- має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення;</li> <li>- виявляє елементарні знання фактичного матеріалу;</li> <li>- відсутні уміння і навички в роботі з джерелами інформації;</li> <li>- не вміє логічно мислити і викладати свою думку.</li> </ul>
F	Незадовільно з обов'язковим повторним	0-34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не відтворює значну частину навчального матеріалу;</li> <li>- не вміє викладати матеріал;</li> <li>- не має уявлення про об'єкт навчання;</li> </ul>

	курсом		- не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання.
--	--------	--	---

### 10. Методичне забезпечення

1. Розробки лабораторних робіт
2. Пакети програмного забезпечення

### 11. Рекомендована література

1. Л.П. Фельдман, А.І. Петренко, О.А. Дмитрієва. Чисельні методи в інформатиці. – К.:Видавнича група ВНУ, 2006. - 480 с.
2. Лабораторні роботи та домашні завдання для самостійної роботи з дисципліни «Методи обчислень» для студентів мех.-мат. факультету. – К., 2006 – 32с.
3. І.П. Гаврилюк, М.П. Копистира, В.Л. Макаров, М.М. Москальков. Збірник задач з методів обчислень.- К.:ВЦ «Київський університет», 2004. – т 1,2.
4. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник – Львів: видавництво «Новий світ – 2000», 2017. – 470с. Режим доступу [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Andrunik\\_P1\\_2017\\_470.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Andrunik_P1_2017_470.pdf)
5. 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. Режим доступу <http://repository.vsau.org/getfile.php/27703.pdf>
6. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. – 228 с., іл. Режим доступу [http://eprints.zu.edu.ua/18543/1/metody\\_obchyslen.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/18543/1/metody_obchyslen.pdf)
7. Алгоритми та методи обчислень [Електронний ресурс] : навч. посіб. Для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення високопродуктивних комп'ютерних систем та мереж» та 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації «Комп'ютерні системи та мережі» / М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4648 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 407 с. Режим доступу [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27864/1/Alhorytmy\\_ta\\_metody\\_obchislenn.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27864/1/Alhorytmy_ta_metody_obchislenn.pdf)