


Тернопільська обласна рада  
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Кафедра теорії і методики трудового навчання та технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Проректор з навчальної роботи

  
«30» серпня 2019 р.

М.Б. Боднар



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

---

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

освітньо-професійна програма Середня освіта (Інформатика)

Бабій Н.В. Чисельні методи [робоча програма з нормативної навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)] /– Н.В. Бабій, Кременець, 2019. – 14 с.

**Розробник:** **Бабій Надія Василівна**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій  
Протокол № 1 від 30.08.2019 року

Завідувач кафедри  
кафедри теорії і методики трудового  
навчання та технологій



Н.В. Бабій

“30” \_\_\_\_\_ серпня \_\_\_\_\_ 2019 року

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна	
Модулів – 3	Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 9		3-й, 4-й	3-й, 4-й
Загальна кількість годин - 270		<b>Семестр</b>	
		6,7	6,7
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2/4 самостійної роботи студента – 4.7	Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)	<b>Лекції</b>	
		10 год. / 28 год.	12/6
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		26 год. / 40 год.	10/12
		<b>Самостійна робота</b>	
54 год. / 112 год.	68/162		
		<b>Вид контролю: екзамен (7 семестр)</b>	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 104/166 (39% /61%)

для заочної форми навчання – 40/230 (15% /85%)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** сформувати у студентів поняття про чисельні методи. Навчити за допомогою чисельних методів з використанням ЕОМ 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 розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі навчання інформатики, що передбачає застосування певних теорій та методів педагогічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### Загальні компетентності

(ЗК1) Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

(ЗК2) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичних ситуаціях.

(ЗК3) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

#### Фахові компетентності

(ФК6) Здатність застосовувати в професійній діяльності хмарні та мережеві інформаційні технології, сучасні мови програмування і пакети прикладних програм.

(ФК7) Здатність професійно вирішувати завдання виробничої і науково-педагогічної діяльності: розробку алгоритмічних і програмних рішень в області програмування; розробку інформаційних моделей; створення інформаційних ресурсів глобальних мереж, освітнього контенту, прикладних баз даних; розробку тестів і засобів тестування.

(ФК8) Здатність використовувати поглиблені теоретичні та практичні знання, системні методології, міжнародні стандарти в області інформаційних технологій.

### Програмні результати навчання

ПРН1. Здатність продемонструвати знання та розуміння основ теоретичної та прикладної інформатики. Рівень знань цих основ інформатики повинен бути базовим, тобто рівнем, необхідним для роботи в традиційних сферах застосування, але не настільки високим, щоб виконувати дослідження на сучасному фронті науки.

ПРН2. Здатність продемонструвати знання та розуміння на базовому рівні елементів теоретичної інформатики (теорії алгоритмів, теорії кодування, структурах даних, теорії мов програмування, архітектурі комп'ютера, чисельних методів, комп'ютерних мережах, баз даних), сприймати та розуміти роль моделей та теорій в розвитку інформатики та формуванні гнучкого мислення.

ПРН3. Здатність продемонструвати знання та розуміння розділів математики, що мають відношення до базового рівня: лінійна та векторна алгебра, математичний аналіз, математична логіка, теорія ймовірностей та математична статистика, випадкові процеси. Спроможність використовувати ці інструменти для застосувань в інформатиці.

ПРН10. Вміти використовувати різноманітні ресурси для пошуку потрібної інформації, критично аналізувати й опрацьовувати інформацію з метою використання її у сфері професійної діяльності.

ПРН11. Використовувати та створювати математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування різних завдань засобами інформаційних технологій.

ПРН12. Вміти обирати інформаційно-комунікаційні та Інтернет-технології для розв'язання конкретних завдань.

### 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.

**Тема3.** Алгоритм графічного методу.

**Тема4.** Алгоритм графічного методу на необмежених множинах.

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

**Тема1.** Канонічність ЗЛП.

**Тема2.** Ідея симплексного методу та його геометрична інтерпретація.

**Тема3.** Основна теорема про покращення опорного плану.

**Тема4.** Алгоритм симплексного методу.

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

**Тема1** Постановка задачі та її математична модель

**Тема2** Методи побудови початкового опорного плану

**Тема3** Метод потенціалів перевірки плану на оптимальність

**Тема4** Розв'язування відкритих транспортних задач

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	7
<i>I семестр</i>					
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовий модуль 1. Поняття про чисельні методи</b>					
<b>Тема 1</b> Поняття про чисельні методи.	6	1			5
<b>Тема 2</b> Основні етапи розв'язування задач.	6	1			5
<b>Тема 3</b> Елементи лінійної алгебри	6	1			5
<b>Змістовий модуль 2 Числові методи розв'язування алгебраїчних та трансцендентних рівнянь</b>					
<b>Тема 1.</b> Методи виділення відрізка, на якому знаходиться єдиний корінь	9	1		2	6
<b>Тема 2.</b> Метод ділення навпіл,	11	1		4	6
<b>Тема 3.</b> Методи хорд, дотичних	13	1		6	6
<b>Тема 4.</b> Метод простої ітерації	9	1		2	6
<b>Змістовий модуль 3. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь</b>					
<b>Тема 1.</b> Метод Гауса, Крамера, оберненої матриці.	10	1		6	5
<b>Тема 2.</b> Зведення лінійної системи до вигляду, придатного для ітерацій.	10	1		2	5
<b>Тема 3.</b> Метод простих ітерацій.	10	1		4	5
<b>Разом за I семестр</b>	<b>90</b>	<b>10</b>		<b>26</b>	<b>54</b>
<i>II семестр</i>					
<b>Модуль 2</b>					
<b>Змістовий модуль 4. Наближення функцій многочленами</b>					
<b>Тема 1</b> Інтерполяційний многочлен Лагранжа.	7	1		2	4
<b>Тема 2</b> Оцінка похибки інтерполяційної формули Лагранжа	4	1			3
<b>Тема 3</b> Скінченні різниці. Інтерполяційний многочлен Ньютона	7	1		2	4
<b>Тема 4</b> Поділені різниці. Інтерполяційний многочлен Ньютона для нерівновіддалених значень аргументу.	4	1			3
<b>Змістовий модуль 5. Числове інтегрування</b>					
<b>Тема 1.</b> Задача наближеного обчислення визначеного інтеграла.	5	1			4
<b>Тема 2.</b> Формули прямокутників.	9	1		4	4
<b>Тема 3.</b> Формула трапеції.	7	1		2	4
<b>Тема 4.</b> Формула Сімпсона.	7	1		2	4

<b>Змістовий модуль 6. Числове диференціювання</b>					
<b>Тема 1.</b> Апроксимація похідних. Похибка числового диференціювання	7	1		2	4
<b>Тема 2.</b> Наближене обчислення похідних за допомогою інтерполяційних многочленів	7	1		2	4
<b>Змістовий модуль 7. Числові методи розв'язання задачі Коші для диференціального рівняння першого порядку</b>					
<b>Тема 1.</b> Метод Ейлера	9	1		4	4
<b>Тема 2.</b> Модифікований метод Ейлера	9	1		4	4
<b>Тема 3.</b> Метод Рунге-Кутта	7	1		2	4
<b>Модуль 3</b>					
<b>Змістовий модуль 8. Предмет і задачі математичного програмування</b>					
<b>Тема 1.</b> Найпростіші моделі задач лінійного програмування.	5	1			4
<b>Тема 2.</b> Класифікація задач математичного програмування.	5	1			4
<b>Тема 3.</b> Стандартні форми задач лінійного програмування.	7	1		2	4
<b>Змістовий модуль 9. Графічний метод розв'язування задач математичного програмування.</b>					
<b>Тема 1.</b> Опуклі множини.	5	1			4
<b>Тема 2.</b> Основні властивості розв'язків ЗЛП.	5	1			4
<b>Тема 3.</b> Алгоритм графічного методу.	7	1		2	4
<b>Тема 4.</b> Алгоритм графічного методу для задач нелінійного програмування	5			2	3
<b>Модуль 4</b>					
<b>Змістовий модуль 10. Симплексний метод розв'язування ЗЛП</b>					
<b>Тема 1.</b> Канонічність ЗЛП	5	1			4
<b>Тема 2.</b> Ідея симплексного методу та його геометрична інтерпретація.	5	1			4
<b>Тема 3.</b> Основна теорема про покращення опорного плану.	5	1			4
<b>Тема 4.</b> Алгоритм симплексного методу.	7	1		2	4
<b>Тема 5.</b> Побудова та економічний зміст двоїстої задачі лінійного програмування на прикладі задачі про використання сировини. Основні теореми двоїстості.	7	1		2	4
<b>Змістовий модуль 11. Транспортна задача лінійного програмування</b>					
<b>Тема 1</b> Постановка задачі та її математична модель	5	1			4
<b>Тема 2</b> Методи побудови початкового опорного плану	7	1		2	4
<b>Тема 3</b> Метод потенціалів перевірки плану на оптимальність	7	1		2	4
<b>Тема 4</b> Розв'язування відкритих транспортних задач	4	1			3
<b>Разом за II семестр</b>	<b>180</b>	<b>28</b>		<b>40</b>	
Усього годин	270	38		66	166



### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість балів
1.	Методи виділення відрізка, на якому знаходиться єдиний корінь(реалізація через ЕТ)	2	5
2.	Розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь методом ділення навпіл (реалізація через ЕТ)	2	5
3.	Розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь методом ділення навпіл (реалізація через МП)	2	
4.	Розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь методом дотичних.(реалізація через МП)	2	5
5.	Розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь методом хорд.(реалізація через МП)	2	
6.	Розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь методами хорд та дотичних (реалізація через ЕТ)	2	5
7.	Розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь методом ітерацій.(реалізація через ЕТ та МП)	2	5
8.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса.(реалізація через МП), методом Жордана-Гауса. (реалізація через ЕТ)	2	5
9.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом оберненої матриці.(реалізація через ЕТ)	2	5
10.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом методами Крамера.(реалізація через ЕТ)	2	
11.	Зведення системи до вигляду, придатного до методу ітерацій	2	5
12.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом ітерацій.(реалізація через ЕТ)	2	
13.	Розв'язування системлінійних алгебраїчних рівнянь методом ітерацій.(реалізація через МП)	2	
Всього за I семестр		26	40
14.	Інтерполяційний многочлен Лагранжа. (реалізація через ЕТ)	2	5
15.	Інтерполяційний многочлен Ньютона(реалізація через ЕТ)	2	
16-17	Відшукання інтегралів методом лівих, середніх та правих прямокутників.(реалізація через ЕТ)	4	5
18	Відшукання інтегралів методом трапецій..(реалізація через ЕТ)	2	
19	Відшукання інтегралів методом Сімпсона..(реалізація через ЕТ)	2	5
20	Обчислення похідних за допомогою формули диференціювання .(реалізація через ЕТ)	2	5
21	Обчислення похідних за допомогою інтерполяційних многочленів.(реалізація через ЕТ)	2	5

22-23	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь методом Ейлера. (реалізація через ЕТ та МП)	4	5
24-25	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь модифікованим методом Ейлера.(реалізація через ЕТ та МП)	4	5
26	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь методом Рунге-Кута.(реалізація через ЕТ)	2	5
27	Моделі задач лінійного програмування	2	5
28	Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.	2	
29	Алгоритм графічного методу для задач нелінійного програмування	2	
30	Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування. Побудова математичної моделі. Реалізація алгоритму.	2	5
31	Побудова та економічний зміст двоїстої задачі лінійного програмування на прикладі задачі про використання сировини.	2	
32	Транспортна задача. Побудова математичної моделі. Побудова початкового опорного плану	2	5
33	Транспортна задача. Метод потенціалів.	2	5
	Всього за II семестр	40	
	Разом	66	100

### 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, роботу не здано.

### Самостійна робота

Завдання для самостійного опрацювання включені до лабораторних робіт і оцінюються загалом.

### Методи навчання

Лекції в т.ч. мультимедійні та інтерактивні, лабораторні роботи, демонстрація, самостійна робота, метод аналогії, пояснювально-ілюстративний метод, інтерактивний метод

### Методи контролю

Усне опитування, лабораторні звіти, презентація робіт, контрольна робота, екзамен, тестування (поточне, підсумкове)

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота											іспит	Сума
Зм1	Зм2	Зм3	Зм4	Зм5	Зм6	Зм7	Зм8	Зм9	Зм10	Зм 11	всього	
	25	15	5	10	10	15		5	5	10	К=0,5 50	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	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D		
60-66	E	задовільно	
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</li> </ul>

			<p>ідеї;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
C		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 курсом	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> <li>- не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання.</li> </ul>

### 10. Методичне забезпечення

1. Розробки лабораторних робіт
2. Пакети програмного забезпечення

### 11. Рекомендована література

1. Бех О.В., Математичне програмування: навч. посібн. / Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А. Ф. - Львів: «Магнолія 2006», 2007.- 200 с. (Гриф МОН, лист №1.4/18-Г-1163 від 21.11.2006 р.)
2. Гаврилюк, І.П. Збірник задач з методів обчислень І.П. Гаврилюк, М.П. Копистира, В.Л. Макаров, М.М. Москальков.- К.:ВЦ «Київський університет», 2004. – т 1,2.
3. Глушик М.М. Математичне програмування: Підручник для студентів вищих навч. закладів / Глушик М.М., Копич І.М., Сороківський В.М. – Львів: Вид-во «Новий Світ-2000», 2010.- 280 с. (Гриф МОН України , лист № 4/18-Г-2088 від 9.10.2008 р.)
4. Іванюта І.Д. Практикум з математичного програмування: навч. посіб. / І.Д. Іванюта, В.І. Рибалка, І.А. Рудоміно-Дусятська – К.: Видавничий Дім «Слово», 2008.- 296 с. (Гриф МОН, лист №1.4/18-Г-465 від 20.08.2008 р.)
5. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі: навч. посібн. / Кучма М.І. – Львів: «Новий світ-200», 2008.-344 с. (Гриф МОН України, лист №14/18.2-150 від 24.01.06)
6. Лабораторні роботи та домашні завдання для самостійної роботи з дисципліни «Методи обчислень» для студентів мех.-мат. факультету. – К., 2006 – 32с.
7. Практикум з математичного програмування / [Лаговський В.В., Сторожук Є.А., Семко М.М., Краснова Т.Д.]. - Ірпінь: Національна академія ДПС України, 2004.- 158 с.
8. Фельдман. . Л.П. Чисельні методи в інформатиці. / Л.П. Фельдман, А.І. Петренко, О.А. Дмитрієва – К. :Видавнича група ВНУ, 2006. - 480 с.