

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра інформатики і вищої математики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної  
та методичної роботи

\_\_\_\_\_ В.В. Костін

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

\_\_\_\_\_ Вища математика \_\_\_\_\_

галузь знань 10 – Природничі науки

спеціальність 101 – Екологія

галузь знань 16 – Хімічна та біоінженерія

спеціальність 162 – Біотехнології та біоінженерія

галузь знань 19 – Архітектура та будівництво

спеціальність 193 – Геодезія та землеустрій

галузь знань 26 – Цивільна безпека

спеціальність 263 – Цивільна безпека

факультет \_\_\_\_\_ Електроніки та комп’ютерної інженерії \_\_\_\_\_

Робоча програма дисципліни «Вища математика» для студентів з галузі знань 10 – Природничі науки, спеціальності 101 – Екологія, галузі знань 16 – Хімічна та біоінженерія, спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія, галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій, галузі знань 26 – Цивільна безпека, спеціальності 263 – Цивільна безпека.  
« 03 » вересня 2019 року – 13 с.

Розробник: І. І. Киба, ст. викл. кафедри інформатики і вищої математики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Інформатики і вищої математики

Протокол від « 30 » серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри Інформатики і вищої математики

\_\_\_\_\_ (В. П. Ляшенко)

« 03 » вересня 2019 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу з галузі знань 10 – Природничі науки, спеціальності 101 – Екологія

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року № \_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу з галузі знань 16 – Хімічна та біоінженерія, спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року № \_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу з галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, 193 – Геодезія та землеустрій

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року № \_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу з галузі знань 26 – Цивільна безпека, спеціальності 263 – Цивільна безпека

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року № \_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

©Кременчук, 2019 рік

©І.І. Киба, 2019 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 8	Галузі знань: <u>10 – Природничі науки, 16 – Хімічна та біоінженерія</u> <u>19 – Архітектура та будівництво, 26 – Цивільна безпека</u>	Цикл математичної та природничо-наукової підготовки			
Модулів – 2	Спеціальності: <u>101 – Екологія, 162 – Біотехнології та біоінженерія,</u> <u>193 – Геодезія та землеустрій,</u> <u>263 – Цивільна безпека</u>	<b>Рік підготовки:</b>			
Змістових модулів – 4		1-й		1й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>			
Загальна кількість годин = 240		1-й	2-й	1-й	2-й
Тижневих годин: для денної форми навчання: аудиторних – 2, самостійної роботи студента – 4; для заочної форми навчання: аудиторних – 0,6, самостійної роботи студента – 5,4.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	<b>Лекції</b>			
		20 год.	20 год.	6 год.	6 год.
		<b>Практичні</b>			
		20 год.	20 год.	6 год.	4 год.
		<b>Лабораторні</b>			
		—		—	
		<b>Самостійна робота</b>			
		80 год.	80 год.	108 год.	110 год.
<b>Індивідуальні завдання:</b>					
—		—			
<b>Вид контролю:</b>					
іспит	залік	іспит	залік		

### Примітка.

Вид контролю для студентів спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія – залік.

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

для денної форми навчання – 80/160;

для заочної форми навчання – 24/216.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомити студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач, що виникають при вивченні спеціальних технічних та екологічних предметів.

**Завдання:** прищепити навички математичного дослідження прикладних задач; навчити студентів самостійно вивчати та працювати з навчальною та спеціальною літературою з математики та її прикладних питань; дати необхідну математичну підготовку та знання для вивчення інших дисциплін.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні методи розв'язування задач з вищої математики та застосування цих методів при розв'язанні технічних та екологічних задач;

**вміти:** користуватись апаратом вищої математики при розв'язанні технічних задач; вміти користуватись довідниками з вищої математики.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри і аналітичної геометрії

Тема 1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 3. Елементи векторної алгебри.

Тема 4. Аналітична геометрія на площині.

Тема 5. Аналітична геометрія в просторі.

### Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення

Тема 6. Вступ до математичного аналізу.

Тема 7. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 8. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 9. Дослідження функцій за допомогою похідних.

Тема 10. Комплексні числа.

### Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних . Інтегральне числення

Тема 11. Функції багатьох змінних.

Тема 12. Невизначений інтеграл.

Тема 13. Визначений інтеграл.

### Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння

Тема 14. Звичайні диференціальні рівняння.

Тема 15. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 16. Системи диференціальних рівнянь.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь ого	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. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри і аналітичної геометрії</b>												
<b>Тема 1. Елементи лінійної алгебри.</b> Визначники 2-го і 3-го порядків та їх властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Визначники $n$ -го порядку. Матриці. Лінійні операції над матрицями. Добуток матриць. Обернена матриця. Ранг матриці.	12	2	2			8	12	2	2			8
<b>Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</b> Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь по формулам Крамера, матричним методом і методом Гауса.	14	2	2			10	14	2	2			10
<b>Тема 3. Елементи векторної алгебри.</b> Лінійні операції над векторами. Декартові координати вектора. Проекція вектора на вісь. Спрямовуючі косінуси. Кут між векторами. Скалярний добуток і векторний добуток векторів та їх властивості. Мішаний добуток 3-х векторів та його властивості. Розклад вектора по базі.	10	2	2			6	12					12
<b>Тема 4. Аналітична геометрія на площині.</b> Найпростіші задачі аналітичної геометрії на площині. Полярні координати. Рівняння лінії на площині. Різні види рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності. Криві другого порядку: еліпс, коло, гіпербола, парабола. Паралельний перенос. Поворот осей.	10	2	2			6	12					12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 5. Аналітична геометрія в просторі.</b> Площина в просторі. Різні види рівнянь площини. Кут між двома площинами. Умови їх паралельності і перпендикулярності. Пряма в просторі. Різні види рівнянь прямої в просторі. Кут між двома прямими. Умови їх паралельності і перпендикулярності. Пряма і площина в просторі. Кут між прямою і площиною. Умови їх паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Поверхні другого порядку.	16	2	2			12	12					12
Разом за змістовим модулем 1	62	10	10			42	62	4	4			54
<b>Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення</b>												
<b>Тема 6. Вступ до математичного аналізу.</b> Функція. Способи задання функції. Класифікація основних елементарних функцій. Числова послідовність та її границя. Границя функції в точці та на нескінченності. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. 1-ша та 2-га чудові границі. Неперервність функції в точці. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація.	12	2	2			8	12	2	2			8
<b>Тема 7. Диференціальне числення функції однієї змінної.</b> Похідна функції, її геометричне і механічне тлумачення. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Диференціал функції. Інваріантність форми 1-го диференціала.	12	2	2			8	10					10
<b>Тема 8. Похідні та диференціали вищих порядків.</b> Похідна складеної та показникової функції. Диференціювання параметрично заданих функцій та функцій, заданих неявно. Теорема Лопіталю.	12	2	2			8	12					12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 9. Дослідження функцій за допомогою похідних.</b> Інтервали зростання і спадання функції. Асимптоти. Інтервали випуклості графіка функції. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.	12	2	2			8	12					12
<b>Тема 10. Комплексні числа.</b> Дії над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі запису. Формула Муавра.	10	2	2			6	12					12
Разом за змістовим модулем 2	58	10	10			38	58	2	2			54
<b>Усього годин за I семестр</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			<b>80</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>108</b>
<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення</b>												
<b>Тема 11. Функції багатьох змінних.</b> Поняття про функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Інваріантність форми першого диференціалу. Дотична площина та нормаль до поверхні. Диференціювання складених функцій кількох змінних. Повна похідна. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідна і достатня умови.	20	4	4			12	18					18
<b>Тема 12. Невизначений інтеграл.</b> Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінних. Інтегрування по частинам. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних диференціалів. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Застосування тригонометричних підстановок.	20	4	4			12	22	2	2			18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 13. Визначений інтеграл.</b> Визначений інтеграл, як границя інтегральних сум. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниця. Методи інтегрування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур за допомогою означеного інтеграла. Довжина дуги плоскої кривої. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Невласні інтеграли від необмежених функцій. Теореми збіжності невластних інтегралів.	22	2	2			18	22	2				20
Разом за змістовим модулем 3	62	10	10			42	62	4	2			56
<b>Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння</b>												
<b>Тема 14. Звичайні диференціальні рівняння.</b> Диференціальні рівняння, основні визначення. Поняття загального та часткового розв'язку. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння з розділеними змінними та змінними, що розділяються. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку, їх розв'язок. Задача Коші. Підстановка Бернуллі.	20	4	4			12	22	2	2			18
<b>Тема 15. Диференціальні рівняння вищих порядків.</b> Рівняння, що допускають пониження порядку. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння $n$ -го порядку з постійними коефіцієнтами. Однорідні рівняння. Загальний розв'язок. Задача Коші для рівняння $n$ -го порядку. Неоднорідні рівняння $n$ -го порядку зі спеціальною правою частиною. Загальний розв'язок. Метод варіації довільної сталої.	20	4	4			12	18					18



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 16. Системи диференціальних рівнянь.</b> Задача Коші для нормальної системи. Матрична форма нормальної системи. Розв'язування нормальної системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	18	2	2			14	18					18
Разом за змістовим модулем 4	58	10	10			38	58	2	2			54
<b>Усього годин за II семестр</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			<b>80</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>110</b>
<b>Усього годин</b>	<b>240</b>	<b>40</b>	<b>40</b>			<b>160</b>	<b>240</b>	<b>12</b>	<b>10</b>			<b>218</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>I семестр</b>			
	<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри і аналітичної геометрії</b>		
1	Елементи лінійної алгебри	2	2
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2	2
3	Елементи векторної алгебри.	2	0
4	Аналітична геометрія на площині	2	0
5	Аналітична геометрія в просторі	2	0
	Разом за змістовим модулем 1	10	4
	<b>Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення</b>		
6	Вступ до математичного аналізу	2	2
7	Диференціальне числення функції однієї змінної	2	0
8	Похідні та диференціали вищих порядків	2	0
9	Дослідження функцій за допомогою похідних	2	0
10	Комплексні числа	2	0
	Разом за змістовим модулем 2	10	2
	<b>Разом за I семестр</b>	<b>20</b>	<b>6</b>
<b>II семестр</b>			
	<b>Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення</b>		
11	Функції багатьох змінних	4	0
12	Невизначений інтеграл	4	2
13	Визначений інтеграл	2	0
	Разом за змістовим модулем 3	10	2

	<b>Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння</b>		
14	Звичайні диференціальні рівняння	4	2
15	Диференціальні рівняння вищих порядків	4	0
16	Системи диференціальних рівнянь	2	0
	Разом за змістовим модулем 3	10	2
	<b>Разом за II семестр</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
	<b>Усього за рік</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>I семестр</b>			
1	Елементи лінійної алгебри	8	8
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	10	10
3	Елементи векторної алгебри.	6	12
4	Аналітична геометрія на площині	6	12
5	Аналітична геометрія в просторі	12	12
6	Вступ до математичного аналізу	8	8
7	Диференціальне числення функції однієї змінної	8	10
8	Похідні та диференціали вищих порядків	8	12
9	Дослідження функцій за допомогою похідних	8	12
10	Комплексні числа	6	12
<b>Разом за I семестр</b>		<b>80</b>	<b>108</b>
<b>II семестр</b>			
11	Функції багатьох змінних	12	18
12	Невизначений інтеграл	12	18
13	Визначений інтеграл	18	20
14	Звичайні диференціальні рівняння	12	18
15	Диференціальні рівняння вищих порядків	12	18
16	Системи диференціальних рівнянь	14	18
<b>Разом за II семестр</b>		<b>80</b>	<b>110</b>
<b>Усього за рік</b>		<b>160</b>	<b>218</b>

### 7. Індивідуальні завдання

1-й семестр

Семестрова контрольна робота з теми «Лінійна алгебра, аналітична геометрія, введення в математичний аналіз і диференціальне числення»

## 2-й семестр

Семестрова контрольна робота з теми «Функції кількох змінних. Інтеграли. Диференційні рівняння»

### 8. Методи навчання

Основними організаційними формами вивчення дисципліни “Вища математика” є наступні:

- Лекція: вступна, інформативна для поглиблення наукових знань, узагальнююча, проблемна, оглядова.
- Практичне заняття, на якому відбувається ґрунтовне опрацювання та засвоєння найбільш важливих і типових в методологічному відношенні тем курсу або однієї теми.
- Консультація: групова, індивідуальна, тематична, проблемна, ситуативна.
- Самостійна робота студента.

### 9. Методи контролю

Основні види контролю засвоєння змісту дисципліни “Вища математика” є такі:

- Поточний контроль – спостереження за навчальною діяльністю протягом вивчення всього курсу.
- Періодичний контроль – самостійна робота (епізодично).
- Модульний (проміжний) контроль – двічі за семестр.
- Підсумковий контроль:  
для спеціальностей 101, 193, 263 – 1-й семестр – іспит, 2-й семестр – диференційований залік; для спеціальності 162 – 1-й семестр – диференційований залік, 2-й семестр – диференційований залік.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

СЕМЕСТР 1 Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	20	100	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
СЕМЕСТР 2 Поточне тестування та самостійна робота										Диференц. залік	Сума	
Змістовий модуль 3					Змістовий модуль 4							
T11	T12	T13	T14	T15	T16						100	
16	16	17	17	17	17							

#### Примітка.

T1-T16 – теми змістових модулів.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**11. Методичне забезпечення**

1. Дворцова Л.М., Галаган О.Г., Петерс Ю.О. Методичні вказівки з курсу вищої математики “Звичайні диференціальні рівняння. Ряди” для студентів денної та заочної форм навчання всіх спеціальностей на 3 семестр навчання. – Кременчук: Видавничий відділ КДПУ, 2000.
2. Зайцев Е.П., Славко Г.В., Ляшенко В.П. и др. Семестровое задание по теме «Функции нескольких переменных, интегральное исчисление» для студентов первого курса всех специальностей II семестр (переиздание). – Кременчук: Издательский отдел КГПУ, 1998.
3. Зайцев Е.П., Славко А.В. и др. Семестровое задание по теме: «Обыкновенные дифференциальные уравнения и ряды» для студентов 2-го курса всех специальностей III семестр (переиздание). – Кременчук: Издательский отдел КГПУ, 2003.
4. Набок Т.А. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.040106 – «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Кременчук: Видавничий відділ КрНУ імені Михайла Остроградського, 2012.
5. Ляшенко В.П., Скапа І.В., Киба І.І. Методичні вказівки з курсу вищої математики “Функції кількох змінних. Інтегралі” для студентів денної та заочної форм навчання (з усіх спеціальностей). – Кременчук: Видавничий відділ КДПУ, 2003.
6. Скапа І.В., Кирилах Н.Г., Киба І.І. Методичні вказівки з курсу вищої математики по темі “Функції кількох змінних, невизначений і визначений інтеграл”

для студентів денної та заочної форми навчання з усіх спеціальностей. – Кременчук: Видавничий відділ КДПУ, 2000.

7. Шаблій В.П., Зайцев Є.П., Набок Т.А. Методичні вказівки з теми “Лінійна алгебра, аналітична геометрія, введення в математичний аналіз і диференціальне числення” для студентів I курсу усіх спеціальностей I семестр. – Кременчук: Видавничий відділ КДПУ, 2000.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Данко П.Б., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высш. шк., 1980-1984, т.1,2.
2. Зайцев Є.П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу. – Кременчук, 2010. – 543 с.
3. Ляшенко В.П., Набок Т.А. Вища математика: Навчальний посібник. – Кременчук: КДПУ, 2006. – 146 с.
4. Сінчук О.М., Ляшенко В.П., Набок Т.А., Тищенко С.В., Берідзе Т.М., Ткаліченко С.В. Інтегральне числення. – Кременчук, 2010. – 175 с.
5. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высш. шк., 1985.

### **Допоміжна**

6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1970.
7. Киба С.П., Ляшенко В.П., Кашкан В.І. Основи диференціального числення: Конспекти лекцій з вищої математики для студентів електромеханічних спеціальностей. – Харків: ХДПУ, 1994. – 156 с.
8. Киба С.П., Семенов В.О. Елементи алгебри і геометрії: Тексти лекцій для студентів інженерно-технічних спеціальностей. – Харків: ХПІ, 1992. – 135 с.
9. Кручкович Г.И. Сборник задач по курсу высшей математики. – М.: Высш. шк., 1973.
10. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1970-1976, т.1,2.
11. Шнейдер В.Е., Слуцкий А.И., Шумов А.С. Краткий курс высшей математики. – М.: Высш. шк., 1978, т.1,2.