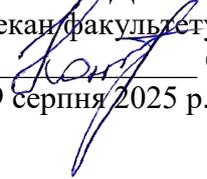


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-РЕАБІЛІТАЦІЙНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ»

Факультет економіки, управління та діджиталізації
Кафедра цифрових, освітніх та соціо-економічних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

 Олег КОРКУШКО

29 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
освітньо-професійна програма	Професійна освіта (Цифрові технології)
шифр і назва галузі знань	A Освіта
шифр і назва спеціальності	A5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)
назва спеціалізації	A5.39 Цифрові технології
мова викладання	Українська

м. Кам'янець-Подільський
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Навчально-реабілітаційним закладом вищої освіти
«Кам'янець-Подільський державний інститут»
(повне найменування закладу вищої освіти)

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Сидорук Л. М., доктор філософії у галузі знань 01 Освіта/Педагогіка за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри цифрових, освітніх та соціо-економічних технологій

Протокол № 1 від 29 серпня 2025 року

В.о. завідувача кафедри  Ірина НАСМІНЧУК
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

29 серпня 2025 року

1. Мета освітнього компонента

1.1. Мета вивчення ОК: засвоєння базових математичних знань, вивчення тих математичних понять та методів, які не ввійшли до програми загальноосвітньої математичної підготовки здобувачів освіти, але використовуються в процесі вивчення компонентів циклу професійної підготовки; формування навичок розв'язування та дослідження прикладних задач.

1.2. Компетентності, яких набувають здобувачі вищої освіти в процесі вивчення ОК:

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	К 05. Здатність приймати обгрунтовані рішення. К 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Спеціальні (фахові) компетентності	К 22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук. К 23. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

1.3. Програмні результати навчання:

Програмні результати навчання	<p>ПР 07. Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення.</p> <p>ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.</p> <p>ПР 18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проєктуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).</p>
--------------------------------------	---

2. Опис освітнього компонента

2.1. Найменування показників:

2.1.1. Кількість кредитів – 5

2.1.2. Загальна кількість годин – 150

2.1.3. Кількість модулів – 1

2.1.4. Кількість змістових модулів – 2

2.1.5. Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва) –

2.2. Характеристика освітнього компонента:

2.2.1. Форма навчання – очна (денна), заочна.

2.2.2. Статус ОК (обов'язковий/самостійного вибору) – *обов'язковий ОК загальної підготовки.*

2.2.3. Передумови для вивчення ОК (перелік ОК, які мають бути вивчені раніше, перелік раніше здобутих результатів навчання) – вивчення ОК ґрунтується на знаннях, які здобувачі отримали під час опанування навчальних предметів «Математика», «Алгебра» та «Геометрія» в закладах загальної середньої освіти.

3. Обсяг освітнього компонента

3.1. Інформаційний обсяг освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітична геометрія

Тема 1. Визначники

Властивості визначників. Мінор та алгебраїчне доповнення. Методи обчислення визначників.

Тема 2. Елементи теорії матриць

Матриці. Дії над матрицями. Ранг матриці. Обернена матриця.

Тема 3. Системи лінійних рівнянь

Системи лінійних рівнянь. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь – теорема Кронекера-Капеллі. Основні методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Гауса, за формулами Крамера, матричним способом.

Тема 4. Елементи векторної алгебри

Поняття вектора. Дії над векторами. Векторні простори. Базис на площині і просторі. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. Застосування скалярного, векторного та мішаного добутку векторів. Умови колінеарності і компланарності векторів.

Тема 5. Пряма лінія на площині

Предмет і методи аналітичної геометрії. Метод координат. Поняття рівняння лінії на площині. Загальне рівняння прямої та його окремі випадки. Різні види рівнянь прямої. Кут між прямими. Умова перпендикулярності та паралельності прямих. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.

Тема 6. Пряма лінія в просторі

Різні види рівнянь прямої в просторі. Кут між прямою і площиною. Умова перпендикулярності і паралельності прямої і площини.

Тема 7. Площина в просторі

Загальне рівняння та його дослідження. Рівняння площини, що проходить через 3 точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Кут між двома площинами у просторі. Умова паралельності і перпендикулярності двох площин. Відстань від точки до площини.

Тема 8. Криві лінії другого порядку

Поняття лінії другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола та їх канонічні рівняння.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу

Тема 9. Функції

Поняття функції, область визначення, способи задання. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки.

Тема 10. Границя функції

Границя функції у точці, на нескінченості, односторонні границі функції. Основні теореми про границі. Перша визначна границя та наслідки з неї. Друга визначна границя, число e , натуральні логарифми, експонента. Невизначеності.

Тема 11. Неперервність функції

Неперервність функції у точці та на відрізку. Точки розриву функції та їх класифікація. Основні теореми про неперервність функцій.

Тема 12. Похідна та диференціал функції

Задачі, що приводять до поняття похідної. Геометричний, фізичний та економічний зміст похідної. Рівняння дотичної до кривої. Правила диференціювання функції. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Геометричний зміст диференціалу функції. Правила знаходження та таблиця диференціалів. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціалу.

Тема 13. Диференційовні функції

Зростання та спадання функцій. Достатня умова монотонності. Екстремуми функції. Необхідна та достатня умова існування екстремуму функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість і ввігнутість кривої та точки перегину. Ознаки опуклості та угнутості. Горизонтальні, вертикальні та похилі асимптоти функції. Повне дослідження функції. Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма. Теорема Коші. Теорема Лагранжа. Теорема Ролля.

Тема 14. Диференціальне числення функції багатьох змінних

Основні поняття та означення функції багатьох змінних. Частинні похідні. Частинні похідні вищих порядків. Похідна за напрямом. Градієнт.

Тема 15. Дослідження функції на екстремум, умовний екстремум.

Поняття екстремуму функції багатьох змінних. Необхідні умови існування екстремуму. Знаходження умовного екстремуму методом Лагранжа.

Тема 16. Невизначений інтеграл.

Первісна, невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Методи інтегрування заміною змінних та частинами.

Тема 17. Визначений інтеграл та його застосування.

Означення, геометричний зміст та властивості визначеного інтеграла.

Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування заміною змінних та частинами. Застосування визначеного інтеграла.

Тема 18. Диференціальні рівняння.

Задачі економіки, що приводять до поняття диференціального рівняння. Основні поняття та означення. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язків. Диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння другого порядку.

3.2. Розподіл у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять, програма освітнього компонента

3.2.1. Очна (денна) форма

1) Програма ОК

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	РАЗОМ	л	пр	сем	лаб	с.р.
ЗМ 1. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітична геометрія	68	8	22	-	-	38
Тема 1. Визначники	8	2	2	-	-	4
Тема 2. Елементи теорії матриць	6	2	2	-	-	2
Тема 3. Системи лінійних рівнянь	12	2	6	-	-	4
Тема 4. Елементи векторної алгебри	10	-	4	-	-	6
Тема 5. Пряма лінія на площині	12	2	2	-	-	8
Тема 6. Пряма лінія в просторі	6	-	2	-	-	4
Тема 7. Площина в просторі.	10	-	2	-	-	8
Тема 8. Криві лінії другого порядку	4	-	2	-	-	2
ЗМ 2. Вступ до математичного аналізу	82	6	24	-	-	52
Тема 9. Функції	4	-	2	-	-	2
Тема 10. Границя функції	6	-	2	-	-	4
Тема 11. Неперервність функції	6	-	-	-	-	6
Тема 12. Похідна та диференціал функції	12	-	4	-	-	8
Тема 13. Диференційовні функції	16	2	4	-	-	10
Тема 14. Диференціальне числення функції багатьох змінних	8	2	2	-	-	4
Тема 15. Дослідження функції на екстремум, умовний екстремум	6	-	2	-	-	4
Тема 16. Невизначений інтеграл	4	-	2	-	-	2
Тема 17. Визначений інтеграл та його застосування	10	-	4	-	-	6
Тема 18. Диференціальні рівняння	10	2	2	-	-	6
Разом	150	14	46	-	-	90

2) Теми та короткий зміст лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
1.	Тема 1. Визначники	Методи обчислення визначників.	2
2.	Тема 2. Елементи теорії матриць	Лінійні операції над матрицями. Поняття оберненої матриці.	2
3.	Тема 3. Системи лінійних рівнянь	Різновиди систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Еквівалентні системи. Знаходження єдиного розв'язку. Матричний метод, метод Гаусса, формули Крамера.	2
4.	Тема 5. Пряма лінія на площині	Предмет і методи аналітичної геометрії. Метод координат. Поняття рівняння лінії на площині. Загальне рівняння прямої та його окремі випадки. Різні види рівнянь прямої.	2

5.	Тема 13. Диференційовні функції	Зростання та спадання функцій. Достатня умова монотонності. Екстремум функції. Необхідна та достатня умова існування екстремуму функції.	2
6.	Тема 14. Диференціальне числення функції багатьох змінних	Функції декількох та двох змінних. Геометричний зміст функції двох змінних. Частинні похідні функції двох змінних. Частинні похідні та частинні диференціали вищих порядків.	2
7.	Тема 18. Диференціальні рівняння	Задачі економіки, що приводять до поняття диференціального рівняння. Основні поняття та означення.. Диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними.	2
Разом			14

3) Теми та короткий зміст семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
		<i>Не передбачено</i>	
Разом			-

4) Теми та короткий зміст практичних занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
1.	Тема 1. Визначники	Обчислення визначників	2
2.	Тема 2. Елементи теорії матриць	Розв'язування задач	2
3.	Тема 3. Системи лінійних рівнянь	Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом	2
		Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера	2
		Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса	2
4.	Тема 4. Елементи векторної алгебри	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів	2
		Застосування скалярного, векторного та мішаного добутку векторів	2
5.	Тема 5. Пряма лінія на площині	Застосування рівнянь прямої до дослідження їх взаємного розташування	2
6.	Тема 6. Пряма лінія в просторі	Різні види рівнянь прямої в просторі	2
7.	Тема 7. Площина в просторі	Загальне рівняння та його дослідження. Різні види рівнянь площини в просторі	2
8.	Тема 8. Криві лінії другого порядку	Гіпербола, парабола та їх канонічні рівняння	2
9.	Тема 9. Функції	Основні елементарні функції, їх властивості та графіки	2

10.	Тема 10. Границя функції	Границя функції у точці, на нескінченості, односторонні границі функції.	2
11.	Тема 12. Похідна та диференціал функції	Розв'язування задач	2
		Похідні вищих порядків	2
12.	Тема 13. Диференційовні функції	Найбільше та найменше значення функції на відрізку	2
		Повне дослідження функції	2
13.	Тема 14. Диференціальне числення функції багатьох змінних	Розв'язування задач	2
14.	Тема 15. Дослідження функції на екстремум, умовний екстремум	Розв'язування задач	2
15.	Тема 16. Невизначений інтеграл	Найпростіші методи інтегрування	2
16.	Тема 17. Визначений інтеграл та його застосування	Методи інтегрування заміною змінних та інтегрування частинами	2
		Застосування визначеного інтеграла	2
17.	Тема 18. Диференціальні рівняння	Диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними	2
		Разом	46

5) Теми та короткий зміст лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
		<i>Не передбачено</i>	
		Разом	-

б) Теми, що виносяться на самостійне опрацювання, їх короткий зміст

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
1	Тема 1. Визначники	Властивості визначників	2
		Міnor та алгебраїчне доповнення	2
2	Тема 2. Елементи теорії матриць	Ранг матриці	2
3	Тема 3. Системи лінійних рівнянь	Критерій сумісності системи лінійних рівнянь – теорема Кронекера-Капеллі.	4
4	Тема 4. Елементи векторної алгебри	Поняття вектора. Дії над векторами	2
		Базис на площині і просторі. Розкладання вектора за базисом. Умови колінеарності і компланарності векторів	4
5	Тема 5. Пряма лінія на площині	Відстань від точки до прямої	2
		Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими	2

		Умова перпендикулярності та паралельності прямих	2
6	Тема 6. Пряма лінія в просторі	Кут між прямою і площиною	2
		Умова перпендикулярності і паралельності прямої і площини	2
7	Тема 7. Площина в просторі.	Рівняння площини, що проходить через 3 точки	2
		Рівняння площини у відрізках на ося.	2
		Кут між двома площинами у просторі. Умова паралельності і перпендикулярності двох площин	2
		Відстань від точки до площини	2
8	Тема 8. Криві лінії другого порядку.	Коло, еліпс та їх рівняння	2
9	Тема 9. Функції	Поняття функції, область визначення, способи задання	2
10	Тема 10. Границя функції	Основні теореми про границі. Перша визначна границя та наслідки з неї	2
		Друга визначна границя, число e , натуральні логарифми, експонента. Невизначеності	2
11	Тема 11. Неперервність функції	Точки розриву функції та їх класифікація	2
		Основні теореми про неперервність функцій Неперервність функції у точці та на відрізку.	2
12	Тема 12. Похідна та диференціал функції	Задачі, що приводять до поняття похідної. Економічний та геометричний зміст похідної	2
		Диференційовність функції. Таблиця похідних	2
		Геометричний зміст диференціалу функції. Інваріантність форми диференціала	2
		Застосування диференціалу в наближених обчисленнях	2
13	Тема 13. Диференційовні функції	Опуклість і ввігнутість кривої та точки перегину. Ознаки опуклості та угнутості	2
		Горизонтальні, вертикальні та похилі асимптоти функції	2
		Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма. Теорема Коші.	2
		Теорема Лагранжа. Теорема Ролля	2
			2
14	Тема 14. Диференціальне числення функції багатьох змінних	Неперервність функції декількох змінних	2
		Границя функції декількох змінних	2

15	Тема 15. Дослідження функції на екстремум, умовний екстремум	Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум	2
		Метод Лагранжа	2
16	Тема 16. Невизначений інтеграл.	Первісна, невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів.	2
17	Тема 17. Визначений інтеграл та його застосування	Означення, геометричний зміст та властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування заміною змінних та інтегрування частинами	2
			4
18	Тема 18. Диференціальні рівняння	Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язків. Лінійні диференціальні рівняння	2
		Диференціальні рівняння другого порядку	2
		Однорідні диференціальні рівняння	2
Разом			90

3.2.2. Заочна форма

1) Програма ОК

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	РАЗОМ	л	пр	сем	лаб	с.р.
ЗМ 1. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітична геометрія	68	2	4	-	-	62
Тема 1. Визначники	8	-	2	-	-	6
Тема 2. Елементи теорії матриць	6	-	-	-	-	6
Тема 3. Системи лінійних рівнянь	12	2	2	-	-	8
Тема 4. Елементи векторної алгебри	10	-	-	-	-	10
Тема 5. Пряма лінія на площині	12	-	-	-	-	12
Тема 6. Пряма лінія в просторі	6	-	-	-	-	6
Тема 7. Площина в просторі	10	-	-	-	-	10
Тема 8. Криві лінії другого порядку	4	-	-	-	-	4
ЗМ 2. Вступ до математичного аналізу	82	2	4	-	-	76
Тема 9. Функції	4	-	-	-	-	4
Тема 10. Границя функції	6	-	-	-	-	6
Тема 11. Неперервність функції	6	-	-	-	-	6
Тема 12. Похідна та диференціал функції	12	-	2	-	-	10
Тема 13. Диференційовні функції	16	2	2	-	-	12
Тема 14. Диференціальне числення функції багатьох змінних	8	-	-	-	-	8
Тема 15. Дослідження функції на екстремум, умовний екстремум	6	-	-	-	-	6
Тема 16. Невизначений інтеграл	4	-	-	-	-	4
Тема 17. Визначений інтеграл та його застосування	10	-	-	-	-	10
Тема 18. Диференціальні рівняння	10	-	-	-	-	10
Разом	150	4	8	-	-	138

2) Теми та короткий зміст лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
1	Тема 3. Системи лінійних рівнянь	Різновиди систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Еквівалентні системи. Знаходження єдиного розв'язку. Матричний метод, метод Гаусса, формули Крамера.	2
2	Тема 13. Диференційовні функції	Зростання та спадання функцій. Достатня умова монотонності. Екстремум функції. Необхідна та достатня умова існування екстремуму функції.	2
Разом			4

3) Теми та короткий зміст семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
		<i>Не передбачено</i>	
Разом			-

4) Теми та короткий зміст практичних занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
1	Тема 1. Визначники	Обчислення визначників	2
2	Тема 3. Системи лінійних рівнянь	Розв'язування задач	2
3	Тема 12. Похідна та диференціал функції	Розв'язування задач. Похідні вищих порядків	2
4	Тема 13. Диференційовні функції	Найбільше та найменше значення функції на відрізку	2
Разом			8

5) Теми та короткий зміст лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
		<i>Не передбачено</i>	
Разом			-

б) Теми, що виносяться на самостійне опрацювання, їх короткий зміст

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст питань теми, що виносяться на вивчення	Кількість годин
1	Тема 1. Визначники	Властивості визначників	2
		Міnor та алгебраїчне доповнення	2
		Методи обчислення визначників	2
		Методи обчислення визначників	2
2	Тема 2. Елементи теорії матриць	Лінійні операції над матрицями	2
		Поняття оберненої матриці. Ранг матриці	2
3	Тема 3. Системи лінійних рівнянь	Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом	2
		Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера	2
		Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса	2
4	Тема 4. Елементи векторної алгебри	Поняття вектора. Дії над векторами	2
		Базис на площині і просторі. Розкладання вектора за базисом	2
		Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів	2
		Застосування скалярного, векторного та мішаного добутку векторів	2
		Умови колінеарності і компланарності векторів	2
5	Тема 5. Пряма лінія на площині	Відстань від точки до прямої	2
		Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими	2
		Умова перпендикулярності та паралельності прямих	2
		Предмет і методи аналітичної геометрії. Метод координат. Поняття рівняння лінії на площині. Загальне рівняння прямої та його окремі випадки	2
		Різні види рівнянь прямої	2
		Застосування рівнянь прямої до дослідження їх взаємного розташування	2
		Розв'язування задач	2
6	Тема 6. Пряма лінія в просторі	Кут між прямою і площиною	2
		Умова перпендикулярності і паралельності прямої і площини	2
		Різні види рівнянь прямої в просторі	2
7	Тема 7. Площина в просторі	Рівняння площини, що проходить через 3 точки	2
		Рівняння площини у відрізках на осях	2

		Кут між двома площинами у просторі. Умова паралельності і перпендикулярності двох площин	2
		Відстань від точки до площини	2
		Загальне рівняння та його дослідження. Різні види рівнянь площини в просторі	2
8	Тема 8. Криві лінії другого порядку	Коло, еліпс та їх рівняння	2
		Гіпербола, парабола та їх рівняння	2
9	Тема 9. Функції	Поняття функції, область визначення, способи задання	2
		Основні елементарні функції, їх властивості та графіки	2
10	Тема 10. Границя функції	Основні теореми про границі. Перша визначна границя та наслідки з неї	2
		Друга визначна границя, число e , натуральні логарифми, експонента. Невизначеності	2
		Границя функції у точці, на нескінченості, односторонні границі функції	2
11	Тема 11. Неперервність функції	Точки розриву функції та їх класифікація	2
		Основні теореми про неперервність функцій	2
		Неперервність функції у точці та на відрізку	2
12	Тема 12. Похідна та диференціал функції	Задачі, що приводять до поняття похідної. Фізичний, геометричний та економічний зміст похідної	2
		Диференційовність функції. Таблиця похідних	2
		Геометричний зміст диференціалу функції. Інваріантність форми диференціала	2
		Застосування диференціалу в наближених обчисленнях	2
		Похідні вищих порядків	2
13	Тема 13. Диференційовні функції	Опуклість і ввігнутість кривої та точки перегину. Ознаки опуклості та угнутості	2
		Горизонтальні, вертикальні та похилі асимптоти функції	2
		Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма. Теорема Коші	2
		Теорема Лагранжа. Теорема Ролля	2
		Повне дослідження функції	2
14	Тема 14. Диференціальне числення функції багатьох змінних	Неперервність функції декількох змінних	2
		Границя функції декількох змінних	2

		Функції декількох та двох змінних. Геометричний зміст функції двох змінних	2
		Частинні похідні функції двох змінних.	2
		Частинні похідні та частинні диференціали вищих порядків	2
15	Тема 15. Дослідження функції на екстремум, умовний екстремум	Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум	2
		Метод Лагранжа	2
		Приклади застосування частинних похідних	2
16	Тема 16. Невизначений інтеграл	Первісна, невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів	2
		Найпростіші методи інтегрування	2
17	Тема 17. Визначений інтеграл та його застосування	Означення, геометричний зміст та властивості визначеного інтеграла.	2
		Формула Ньютона-Лейбніца	2
		Метод інтегрування заміною змінних	2
		Метод інтегрування частинами	2
		Застосування визначеного інтеграла	2
18	Тема 18. Диференціальні рівняння	Лінійні диференціальні рівняння	2
		Диференціальні рівняння другого порядку	2
		Основні поняття та означення. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язків	2
		Диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними	2
		Однорідні диференціальні рівняння	2
Всього			138

4. **Форми та методи викладання, навчання й оцінювання**

4.1. Форми та методи викладання, навчання: словесні методи: лекція, бесіда, пояснення, розповідь; практичні методи: практичні роботи; наочні методи: демонстрація, ілюстрація; робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, літературою та інтернет-ресурсами; дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн платформ.

4.2. Форми та методи поточного контролю: усне опитування; розв'язування практичних та індивідуальних завдань; тестування; модульні контрольні роботи.

4.1. Форми та методи підсумкового контролю: екзамен.

5. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- екзамен;
- тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- розрахункові роботи;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

6. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

6.1. Шкала оцінювання з ОК у балах за всі види навчальної діяльності (шкала Інституту), яка переводиться в оцінку за шкалою ECTS та у чотирибальну національну (державну) шкалу:

Сума балів за шкалою Інституту	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен	Диференційований залік
90-100	A (відмінно)	Відмінно	Зараховано з оцінкою «відмінно»
82-89	B (дуже добре)	Добре	Зараховано з оцінкою «добре»
75-81	C (добре)		
65-74	D (задовільно)	Задовільно	Зараховано з оцінкою «задовільно»
60-64	E (достатньо)		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)		

6.2. Розподіл вагових коефіцієнтів за змістовими модулями оцінювання складових поточного та підсумкового контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти з вивчення ОК «Вища математика»:

6.2.1. Розподіл вагових коефіцієнтів для екзамену (для денної форми навчання):

Екзамен:

Змістовий модуль №1								Змістовий модуль №2 Рейтингова (підсумкова) оцінка за змістовий модуль 2, враховуючи поточне опитування)										Екзамен	Рейтингова (підсумкова) оцінка з ОК (100 балів)
20 %								40 %										40 %	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18		

6.2.2. Розподіл вагових коефіцієнтів для екзамену (для заочної форми навчання):

Екзамен:

Змістовий модуль №1									Змістовий модуль № 2									Екзамен	Рейтингова (підсумкова) оцінка з навчальної дисципліни (100 балів)
МКР та підсумкова оцінка за змістовий модуль, враховуючи оцінку за захист навчального матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення																			
20 %									40 %									40 %	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18		

7. Критерії оцінювання складових поточного контролю навчальної діяльності здобувача вищої освіти

7.1. Компетентності (знання, уміння та навички), продемонстровані на навчальних заняттях (враховуючи знання з тем, що виносяться на самостійне опрацювання) оцінюються за 100-бальною системою.

Оцінка в балах (за 100-бальною шкалою) за всі види навчальної діяльності	Критерії оцінювання
98-100	Здобувач має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності у навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й нахили; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.
94-97	Здобувач володіє узагальненими знаннями з ОК, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє знаходити джерела інформації та аналізувати їх, ставити і розв'язувати проблеми, застосовувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень у практичній діяльності (диспути, круглі столи тощо); спроможний за допомогою викладача підготувати виступ на студентську наукову конференцію; самостійно вивчити матеріал; визначити програму своєї пізнавальної діяльності; оцінювати різноманітні явища, процеси; займає активну життєву позицію.
90-93	Здобувач володіє глибокими і міцними знаннями та використовує їх у нестандартних ситуаціях; може визначати тенденції та суперечності

	різних процесів; робить аргументовані висновки; практично оцінює сучасні тенденції, факти, явища, процеси; самостійно визначає мету власної діяльності; розв'язує творчі завдання; може сприймати іншу позицію як альтернативну; знає суміжні ОК; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси.
86-89	Здобувач вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує знання у дещо змінених ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; чітко тлумачить поняття, категорії, нормативні документи; формулює закони; може самостійно опрацювати матеріал, виконує прості творчі завдання; має сформовані типові навички.
81-85	Знання здобувача досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вміє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.
75-80	Здобувач правильно і логічно відтворює навчальний матеріал, оперує базовими теоріями і фактами, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє наводити приклади на підтвердження певних думок, застосовувати теоретичні знання у стандартних ситуаціях; за допомогою викладача може скласти план реферату, виконати його і правильно оформити; самостійно користуватися додатковими джерелами; правильно використовувати термінологію; скласти таблиці, схеми.
70-74	Здобувач розуміє основні положення навчального матеріалу, може поверхнево аналізувати події, ситуації, робить певні висновки; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою; самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час розв'язування розрахункових завдань за алгоритмом, користуватися додатковими джерелами.
65-69	Здобувач розуміє сутність ОК, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацювати частину навчального матеріалу; робить прості розрахунки за алгоритмом, але окремі висновки не логічні, не послідовні.
60-64	Здобувач володіє початковими знаннями, здатний провести за зразком розрахунки; орієнтується у поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі.
50-59	Здобувач намагається аналізувати на основі елементарних знань і навичок; виявляє окремі властивості; робить спроби виконання вправ, дій репродуктивного характеру; за допомогою викладача робить прості розрахунки за готовим алгоритмом.
35-49	Здобувач мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні „так” чи „ні”; може самостійно знайти в підручнику відповідь.
1-34	Здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні засвоєння окремих термінів, фактів без зв'язку між ними: відповідає на запитання, які потребують відповіді „так” чи „ні”.

7.2. Оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання здійснюється за 100-бальною системою.

7.3. Оцінювання модульних контрольних робіт здійснюється за 100-бальною системою.

7.4. Оцінювання навчального матеріалу, що виносить на самостійне вивчення для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання здійснюється за 100-бальною системою.

7.5. Оцінювання екзамену здійснюється за 100-бальною системою.

8. Інструменти, обладнання, програмне, методичне забезпечення освітнього компонента

1. Робоча програма (розглянута та схвалена на засіданні кафедри).
2. Плани занять, конспект лекцій.
3. Перелік основної та додаткової літератури.
4. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з комплектами завдань.
5. Навчально-наочні посібники тощо.
6. Засоби поточного контролю.
7. Комплекс контрольних робіт для визначення залишкових знань з ОК.
8. Дистанційний курс в середовищі Moodle.

9. Перелік екзаменаційних питань з ОК «Вища математика»

1. Визначники другого і третього порядків та їх властивості.
2. Мінор та алгебраїчне доповнення.
3. Обчислення визначників розкладом за елементами рядка або стовпця.
4. Методи обчислення визначників: правило трикутника, правило Саррюса.
5. Матриці. Дії над матрицями.
6. Обернена матриця. Алгоритм знаходження оберненої матриці.
7. Системи лінійних рівнянь з двома і трьома змінними. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь – теорема Кронекера-Капеллі.
8. Основні методи розв'язування системи лінійних рівнянь: за формулами Крамера, метод Гаусса, матричний спосіб.
9. Поняття вектора. Дії над векторами.
10. Векторні простори. Базис на площині і просторі.
11. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами.
12. Векторний і мішаний добуток векторів. Умови колінеарності і компланарності векторів.
13. Предмет і методи аналітичної геометрії. Метод координат. Поняття рівняння лінії на площині.
14. Загальне рівняння прямої та його окремі випадки.
15. Різні види рівнянь прямої.

16. Кут між прямими. Умова перпендикулярності та паралельності прямих.
17. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.
18. Площина в просторі. Загальне рівняння та його дослідження.
19. Рівняння площини, що проходить через 3 точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Кут між двома площинами у просторі.
20. Умова паралельності і перпендикулярності двох площин. Відстань від точки до площини.
21. Пряма лінія в просторі. Різні види рівнянь прямої в просторі.
22. Кут між прямою і площиною. Умова перпендикулярності і паралельності прямої і площини.
23. Лінії другого порядку. Канонічні рівняння кола та еліпса. Гіпербола. Парабола.
24. Лінії другого порядку. Канонічні рівняння гіперболи та параболи.
25. Поняття функції, область визначення, способи задання.
26. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки.
27. Границя функції у точці, на нескінченості, односторонні границі функції. Основні теореми про границі.
28. Перша визначна границя та наслідки з неї.
29. Друга визначна границя, число e , натуральні логарифми, експонента. Невизначеності.
30. Неперервність функції у точці та на відрізку. Точки розриву функції та їх класифікація.
31. Основні теореми про неперервність функцій.
32. Задачі, що приводять до поняття похідної. Геометричний, фізичний та економічний зміст похідної. Рівняння дотичної до кривої.
33. Поняття похідної функції. Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Похідні вищих порядків.
34. Диференціал функції. Геометричний зміст диференціалу функції. Правила знаходження та таблиця диференціалів.
35. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціалу.
36. Застосування похідної до дослідження функції на монотонність. Ознаки сталості, зростання і спадання функції.
37. Алгоритм знаходження проміжків зростання та спадання функції.
38. Застосування похідної до дослідження функції на екстремуми. Необхідна умова екстремуму функції.
39. Достатні умови екстремуму функції. Алгоритм дослідження функції на максимум і мінімум.
40. Критичні точки. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

41. Опуклість і ввігнутість кривої та точки перегину. Ознаки опуклості та угнутості.
42. Горизонтальні, вертикальні та похилі асимптоти функції.
43. Застосування похідної до повного дослідження функції та побудови її графіка.
44. Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма. Теорема Коші. Теорема Лагранжа. Теорема Ролля.
45. Основні поняття та означення функції багатьох змінних. Частинні похідні.
46. Частинні похідні другого порядку функції багатьох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт.
47. Поняття екстремуму функції багатьох змінних. Необхідні умови існування екстремуму.
48. Знаходження умовного екстремуму методом Лагранжа.
49. Первісна функції. Основна властивість первісної. Правила знаходження первісних.
50. Невизначений інтеграл. Таблиця невизначених інтегралів.
51. Методи інтегрування заміною змінних та частинами.
52. Означення визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла.
53. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.
54. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл, шляху, обсягу випуску продукції.
55. Основні поняття та означення. Диференціальні рівняння першого порядку.
56. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язків.
57. Диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними.
58. Однорідні диференціальні рівняння.
59. Лінійні диференціальні рівняння.
60. Диференціальні рівняння другого порядку.

10. Рекомендовані джерела інформації

10.1. Основна література

1. Білоус О. А. Прикладні задачі з вищої математики : навч. посіб. / О. А. Білоус, Ю. А. Кравченко. Суми : Сумський державний університет, 2023. 248 с.
2. Вища математика : навч. посібник : у 2 ч. / О. П. Олійник, П. Тупко, О. М. Гришко, В. О. Варивода. Ч. 1. Київ : НАУ, 2021. 216 с.
3. Вища математика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / За ред. В. П. Лісовської. Київ: КНЕУ, 2024. 485 с.

4. Вища математика в прикладних задачах економічного змісту (Частина 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення): навч. посіб. / Блащак Н.І., Цимбалюк Л.І., Бойко А.Р. Тернопіль, 2022. 44 с.
5. Вища математика в прикладних задачах економічного змісту : навч. посіб. / Блащак Н. І., Цимбалюк Л. І., Бойко А. Р. Тернопіль, 2020. 100 с.
6. Вища математика. Модуль 1 : навч. посіб. / Л. П. Вороновська. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 241 с.
7. Дудкін М. Є. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.
8. Дьоміна Н., Назарова О. Вища математика. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії : навч. посіб. для самостійної роботи. Ч. 1. Мелітополь : ФОП Силаєва О.В., 2021. 124 с.
9. Кирилашук, С. А. Вища математика. Частина 1. Індивідуальні завдання : навчальний посібник / Кирилашук С. А., Бондаренко З. В., Ключко В. І. Вінниця : ВНТУ, 2020. 93 с.
10. Коваленко Л. Б. Вища математика. Модуль 1 : підручник / Л. Б. Коваленко, Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 273 с.
11. Коляда Р. В., Мельник І.О., Мельник О. М. Вища математика: навч. посібник. Львів: Магнолія 2006, 2024. 342 с.
12. Костюк О. В. Практикум з курсу «Математичний аналіз». Диференціальне числення: навч.-метод. посіб. / Костюк О. В., Процай Н. Т., Галуза О. А., Голотайстрова Г. О., Тоніца О. В., Асландуков М. О., Гомозов Є. П., Мезерна М. В., Колбасін В. О. Харків : Друкарня Мадрид, 2022. 291 с.
13. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. [Електронний ресурс] / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та інші; Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 127 с.
14. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: навч. посібник. Харків : УкрДУЗТ, 2022. Ч. 1. 231 с.
15. Сердюк І. В. Практикум з курсу «Алгебра і геометрія». Аналітична геометрія : навч. посібник / І. В. Сердюк, О. Б. Ахієзер, О. І. Дунаєвська, А. О. Нікульченко, Н. Є. Коломойська, А. Ю. Стрельнікова. Харків : «НТМТ», 2022. 160 с.
16. Сердюк І. В. Практикум з курсу «Алгебра і геометрія». Векторна алгебра : навч. посібник / І. В. Сердюк, О. Б. Ахієзер, О. І. Дунаєвська, А. О. Нікульченко, А. Ю. Стрельнікова. Харків : «НТМТ», 2022. 88 с.

17. Сердюк І. В. Практикум з курсу «Алгебра і геометрія». Визначники та матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь : навч. посібник / І. В. Сердюк, О. Б. Ахієзер, О. І. Дунаєвська, А. О. Нікульченко, А. Ю. Стрельнікова. Харків : «НТМТ», 2022. 112 с.

10.2. Додаткова література

1. Bakhmat, N., Sydoruk, L., Poberezhets, H., Boyarova, O., Mazur, Y. Features of Using the Opportunities of the Digital Environment of the Higher Educational Institution for the Development of Future Economists' Professional Competence. *Economic. Affairs (New Delhi)*, 2023, 68(1), pp. 43–50. DOI: 10.46852/0424-2513.1s.2023.6 Scopus.
2. Sydoruk L. Creation of interactive exercises for a distance course in higher mathematics by means of Learningapps.org online resource. *Natural Science Readings, Scientific Journal*, No.1, 2019, Volume 1. School of Economics and Management in Public Administration in Bratislava. P. 106-111.
3. Sydoruk, L., Bakhmat, N., Poberezhets, H., Misenyova, V., & Boyarova, O. (2022). Formation of future economist professional competence in adaptive-digital environment conditions of higher educational institution. *International Journal of Health Sciences*, 6 (1), 103–114.
4. Алілуйко А.М. Комплексні практичні індивідуальні завдання з вищої математики / Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Домбровський І.В., Єрмоєнко В.О., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Пласконь С.А., Шинкарик М.І. Тернопіль: Економічна думка, 2013. 91 с.
5. Барабаш О.В., Мусієнко А.П., Собчук В.В. Вища математика для економістів. Конспект лекцій. Ч. 1. К.: ДУТ, 2019. 224 с.
6. Бахмат Н. В., Сидорук Л. М. Математична підготовка здобувачів освіти засобами сервісу Classtime. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г.Шевченка ; голов. ред. М. О. Носко. (Серія: Педагогічні науки). Чернігів : НУЧК, 2020. Вип. 11. С. 3-10.
7. Брушковський О.Л., Дубчак І.В., Цецик С.П. Практикум з вищої математики: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2017. 178с.
8. Дубчак В.М. Вища математика в прикладах та задачах: навч. посіб./ В.М. Дубчак, В.М. Пришляк, Л.І. Новицька. Вінниця: ВНАУ, 2018. 254 с.
9. Кахута Н.Д. Вища математика. Практикум. Ч.1. Київ: 2017. 95 с.
10. Мацкул В.М. Вища математика для економістів.: Підручник. Одеса: ОНЕУ, 2018. 472с.
11. Мелашенко О. П. Вища математика: навч. посіб. / О. П. Мелашенко, В. Є. Рог; МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. - Харків: ХНУВС, 2019. 100 с.
12. Прикладна математика: навч. посібн. / Н.Л. Сосницька, В.М. Малкіна, О.А. Іщенко, Л.В. Халанчук, О.Г. Зінов'єва. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 100с.

13. Рубіш В.В. Конспект лекцій з курсу "Вища математика": Частина I. Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2015. 96 с.
14. Сидорук Л. М. Адаптація вивчення вищої математики до потреб здобувачів освіти з порушеннями здоров'я в умовах дистанційного навчання. Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Вип. 20. Т. 3. С. 126-127.
15. Сидорук Л. М. Використання онлайн-калькуляторів у процесі математичної підготовки здобувачів освіти в умовах інклюзії. Інновації партнерської взаємодії освіти, економіки та соціального захисту в умовах інклюзії та прагматичної реабілітації соціуму: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції. Кам'янець-Подільський: Навчально-реабілітаційний заклад вищої освіти «Кам'янець-Подільський державний інститут», 2024. С. 179-181.
16. Сидорук Л. М. Можливості онлайн ресурсу Learningapps.org та платформи Moodle для вивчення вищої математики в умовах дистанційного навчання. Інновації партнерської взаємодії освіти, економіки та соціального захисту в умовах інклюзії та прагматичної реабілітації соціуму: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Кам'янець-Подільський : Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний коледж, 2020. С. 188-190.
17. Сидорук Л. М. Особливості викладання вищої математики у процесі розв'язування прикладних задач майбутніми фахівцями економічного профілю. Педагогічна освіта: теорія і практика : Збірник наукових праць / Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; Інститут педагогіки НАПН України [гол. ред. Лабунець В.М.]. Кам'янець-Подільський, 2018. Вип. 25 (2-2018). Ч. 1. С. 265-271. URL: <http://pedosv.kpnu.edu.ua/article/viewFile/151529/150426>
18. Сидорук Л. М. Психолого-педагогічні аспекти математичної підготовки студентів коледжу в умовах інклюзії. Збірник наукових праць молодих вчених Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2022. С. 64-66.
19. Сидорук Л.М. Вища математика : навч.-метод. посіб. Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2019. 156 с.
20. Стороженко І. П. Вища математика : навч. посіб. в 2-х ч. Ч. II. Математичний аналіз / І. П. Стороженко. Харків., 2019. 156 с.
21. Шевченко, О.П. Мельниченко, В.А. Непочатенко. Вища математика: навч.-метод. посіб. Біла Церква, 2015. 302 с.
22. Ярмуш Я.І., Самолюк І.В. Вища математика. Практикум: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2015. 148 с.

10.3. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Вища математика».
URL: <https://posekmodule.km.ua/course/view.php?id=106>
2. Вивчаємо математику онлайн!
URL: http://matem.com.ua/index.php?menu=test_trainer_table&idsubj=5§ion=3&name_subj=Вища%20математика
3. Вивчення математики онлайн. URL: <http://ua.onlinemschool.com>
4. Відео лекції з вищої математики. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLh7SboF1ANVMQX4w9Vxf9uILHE5MPrdkq>