

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Відокремлений структурний підрозділ
«Лубенський фінансово-економічний фаховий коледж
Полтавського державного аграрного університету»

Циклова комісія загальноосвітніх та гуманітарно-соціальних дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

 Тетяна КОНКІНА

«16» 01 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 07 Управління та адміністрування

спеціальність 071 Облік і оподаткування

2024 – 2025 навчальний рік

Освітня програма: освітньо-професійна програма «Облік і оподаткування»
підготовки фахового молодшого бакалавра
галузі знань 07 Управління та адміністрування
спеціальності 071 Облік і оподаткування
Розглянуто та схвалено Педагогічною радою коледжу
Протокол № 9 від «21» червня 2024 р.

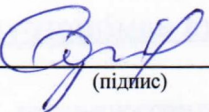
Мова навчання: українська

Розробник: Дзюба Світлана Миколаївна, викладач математики, спеціаліст вищої категорії

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні циклової комісії
загальноосвітніх та гуманітарно-соціальних дисциплін
Протокол № 6 від «16» січня 2025 року

Голова циклової комісії загальноосвітніх
та гуманітарно-соціальних дисциплін


(підпис)

Світлана ДЗЮБА
(власне ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Статус дисципліни
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 07 Управління та адміністрування (шифр і назва) Спеціальність: 071 Облік та оподаткування	обов’язковий компонент, що формує загальні компетентності
Модулів – 4		Рік підготовки
		1-й на основі ПЗСО, КР; 2-й на основі БСО
		Семестр
		II
Загальна кількість годин - 90	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійна робота студентів – 2		30 год.
		Практичні
		30 год.
		Самостійна робота
		30 год.
		Засоби оцінювання: залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 66,7 : 33,3;

для заочної форми навчання – 15,6 : 84,4

2. Мета навчальної дисципліни і результати навчання

Мета навчальної дисципліни «Вища математика»: ґрунтовне засвоєння основ математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і прикладних завдань у сфері обліку та оподаткування, розвиток вміння використовувати математичні методи, прийоми і засоби під час дослідження економіко-математичних моделей і систем, підвищення загальної математичної культури здобувачів освіти.

Завдання навчальної дисципліни «Вища математика»:

- розвиток вмінь до абстрагування і математичного моделювання;
- формування навичок з математичного дослідження процесів економіки і управління;
- оволодіння математичними методами обробки та аналізу результатів, отриманих під час дослідження розроблених математичних моделей економічних задач;
- набуття вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;
- розвиток інтелекту і здібностей до логічного та алгоритмічного мислення.

Предметом навчальної дисципліни «Вища математика» є основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, математичні поняття та методи теорії границь функцій, диференціального та інтегрального числення, диференціальних рівнянь.

Передумовою вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» є досягнення здобувачами освіти обов'язкових результатів навчання та компетентностей здобувача загальної середньої освіти з математики та інформатики, ґрунтовна підготовка з політичної економії.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освіти **повинні:**

– **знати:**

- матриці та їх властивості;
- визначники другого, третього, n -го порядку та їх властивості;
- означення оберненої матриці, правило її знаходження;
- поняття границі послідовності, границі функції в точці, неперервної функції, похідної, диференціала функції, функції багатьох змінних, частинних похідних, первісної, невизначеного і визначеного інтеграла;
- правило Крамера і матричний метод для розв'язування систем лінійних рівнянь;
- різновиди рівнянь прямої на площині;
- умови паралельності, перпендикулярності прямих;
- кут між прямими;
- рівняння кривих другого порядку: кола, еліпса, гіперболи, параболи;

- властивості кривих другого порядку, їх графіки;
- основні теореми про границі;
- геометричний та фізичний зміст похідної, диференціала;
- основні теореми диференціального числення;
- таблицю похідних основних елементарних функцій;
- теореми про необхідні й достатні умови існування екстремуму функції;
- теорему про необхідну умову існування точок екстремуму функції двох змінних;
- основні методи інтегрування;
- формулу Ньютона-Лейбніца;
- означення диференціального рівняння першого порядку, рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними, розв'язку диференціального рівняння;
- **вміти:**
 - обчислювати визначники другого, третього, n -го порядку;
 - розв'язувати систему лінійних рівнянь за правилом Крамера і матричним способом;
 - виконувати дії над матрицями;
 - знаходити обернену матрицю, кут між прямими, похідні, диференціали, найбільше та найменше значення функції на відрізку, невизначений інтеграл;
 - досліджувати взаємне розміщення прямих, встановлювати властивості та будувати криві другого порядку;
 - знаходити границі функцій і досліджувати функції на неперервність;
 - будувати та перетворювати графіки функцій;
 - застосовувати похідні до дослідження і побудови графіків функцій;
 - досліджувати функції двох змінних на екстремум;
 - обчислювати визначений інтеграл, знаходити площі фігур та об'єми тіл за допомогою визначеного інтеграла;
 - розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку;
 - формувати економічну задачу в математичних термінах і знаходити шляхи розв'язку цієї задачі;
 - аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Вища математика» пов'язана із базовими, вибірково-обов'язковими предметами загальноосвітньої підготовки. Знання, здобуті при вивченні вищої математики, застосовуються при вивченні таких дисциплін, як економічний аналіз, статистика, фінанси, гроші та кредит, які передбачають вміння аналізувати поставлені завдання, шукати шляхи їх розв'язання, інтерпретувати отримані результати математичними методами і засобами.

Перелік і сутність сформованих компетентностей та результатів навчання:

Назва компетентностей/ результатів навчання	Сутність сформованих компетентностей/результат
Інтегральна компетентність	Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері обліку та оподаткування або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів економічних наук, та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.
Загальні компетентності (ЗК)	<i>ЗК 2.</i> Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій. <i>ЗК 3.</i> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. <i>ЗК 6.</i> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. <i>ЗК 7.</i> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. <i>ЗК 8.</i> Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
Спеціальні компетентності (СК)	<i>СК 2.</i> Здатність використовувати математичний інструментарій для розв’язання прикладних економічних та оптимізаційних завдань в сфері обліку і оподаткування.
Результати навчання (РН)	<i>РН 5.</i> Застосовувати математичний інструментарій для розв’язання прикладних завдань у сфері обліку і оподаткування. <i>РН 13.</i> Аналізувати особливості функціонування підприємств для здійснення обліку їх господарської діяльності. <i>РН 16.</i> Вміти працювати самостійно і в команді, нести професійну відповідальність за результати роботи, дотримуватися норм та стандартів професійної етики для досягнення спільної мети.

3. Критерії оцінювання рівня знань здобувачів освіти

Оцінка за 4 – бальною шкалою	Критерії оцінювання
5 (відмінно)	Здобувач освіти вільно користується поняттями, твердженнями і формулами з курсу вищої математики, виявляє особливі творчі здібності, здатність використовувати математичний інструментарій для розв'язання прикладних економічних та оптимізаційних завдань в сфері обліку і оподаткування; вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, у тому числі й з використанням інформаційних та комунікаційних технологій; досконало виконує поставлені завдання; вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, аналізувати математичними методами особливості функціонування підприємств; переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили при вивченні вищої математики.
4 (добре)	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, володіє навичками практичного використання понять, тверджень і математичних формул, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна; під керівництвом викладача вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію, використовувати математичний інструментарій для розв'язання прикладних економічних та оптимізаційних завдань в сфері обліку і оподаткування; контролювати власну діяльність.
3 (задовільно)	Здобувач освіти частково виявляє знання та розуміння предметної області, відтворює значну частину теоретичного матеріалу; демонструє знання і розуміння теоретичних відомостей та принципів практичного використання формул з курсу вищої математики, проте недостатньо володіє навичками розв'язування задач і вправ, зокрема прикладних економічних та оптимізаційних завдань в сфері обліку і оподаткування; з допомогою викладача може аналізувати поставлені завдання, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
2 (незадовільно)	Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що становлять незначну частину навчального матеріалу; під час виконання практичних завдань допускає грубі фактичні помилки, або ж не володіє практичними навичками використання понять, тверджень і формул з курсу вищої математики для виконання завдань.

4. Програма навчальної дисципліни

1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

1.1. Елементи теорії матриць та визначників

Короткі відомості з історії розвитку математики як науки. Мета і завдання дисципліни “Вища математика” та зв’язок її з іншими дисциплінами. Роль математики в економіко-статистичних дослідженнях і управлінні економічними процесами. Поняття про математичне моделювання. Рекомендована література.

Визначники другого, третього, n -го порядку. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Методи обчислення визначників.

Матриці. Основні поняття. Операції над матрицями та їх властивості. Обернена матриця, її знаходження. Ранг матриці.

1.2. Загальна теорія систем лінійних рівнянь

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Критерії сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь (теорема Кронекера-Капеллі).

Формули Крамера для розв’язування систем лінійних рівнянь.

Матрична форма запису системи лінійних рівнянь та її розв’язок матричним методом.

2. ЕЛЕМЕНТИ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

2.1. Пряма на площині

Лінія на площині, її рівняння. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.

Взаємне розташування прямих (умови паралельності, перпендикулярності та перетину прямих).

2.2. Криві другого порядку

Криві другого порядку на площині. Коло, еліпс, гіпербола, парабола: означення, рівняння, основні властивості, побудова.

3. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

3.1. Границя функції

Поняття функції, область визначення, способи задання.

Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Перетворення графіків функції. Застосування функцій в економіці.

Поняття числової послідовності. Границя послідовності. Основні теореми про границі послідовності.

Поняття границі функції. Односторонні границі функцій. Властивості границь. Основні теореми про границі функцій.

Перша і друга важливі границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Основні типи невизначеностей, їх розкриття.

3.2. Неперервність функції

Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функції, їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.

4. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

4.1. Похідна функції. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення

Поняття похідної функції, її фізичний та геометричний зміст. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Зв'язок неперервності та диференційованості функції. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків.

Диференціал функції, його геометричний зміст. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Похибка наближеного обчислення виробничих функцій. Диференціал вищих порядків.

Економічний зміст похідної. Темп росту та коефіцієнт еластичності. Знаходження граничних (маргінальних) витрат або доходів фірми.

4.2. Застосування похідної

Застосування похідної для дослідження функції. Зростання, спадання функції. Умови монотонності функції. Екстремум функції. Необхідна та достатня умови існування екстремуму функції. Найбільше, найменше значення функції на відрізку.

Опуклість, угнутість кривої, точки перегину. Достатня ознака опуклості, угнутості кривої. Необхідна та достатня умови існування точки перегину кривої.

Правило Лопіталя, його застосування до розкриття невизначеностей. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

Застосування диференціального числення функцій однієї змінної під час розв'язування задач економічного змісту.

5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ

5.1. Диференційованість функції багатьох змінних

Означення функції багатьох змінних. Способи задання функції. Область визначення функції.

Границя та неперервність функції багатьох змінних, їх властивості.

Частинні похідні. Повний диференціал.

5.2. Дослідження функції багатьох змінних на екстремум, умовний екстремум

Застосування функцій багатьох змінних. Екстремум функцій двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в замкненій області.

Застосування функцій багатьох змінних в прикладних економічних задачах.

6. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

6.1. Невизначений інтеграл

Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів.

Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування методом заміни змінної, інтегрування частинами.

Інтегрування найпростіших дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.

6.2. Визначений інтеграл

Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний, фізичний, економічний зміст визначеного інтеграла.

Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтеграла.

Застосування визначених інтегралів. Економічні застосування методів інтегрального числення.

7. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ

Основні означення, поняття про диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними.

Лінійні та однорідні диференціальні рівняння.

Рівняння в повних диференціалах.

Рівняння, що допускають зниження порядку.

Задачі на складання диференціальних рівнянь економічного змісту.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		лекц.	лабор.	практ.	сем.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ 1						
<i>ТЕМА 1. Елементи лінійної алгебри</i>						
Тема 1.1. Елементи теорії матриць і визначників	6	2		2		2
Тема 1.2. Загальна теорія систем лінійних рівнянь	10	4		4		2
Разом за модулем 1	16	6		6		4
МОДУЛЬ 2						
<i>ТЕМА 2. Елементи аналітичної геометрії</i>						
Тема 2.1. Пряма на площині	6	2		2		2
Тема 2.2. Криві другого порядку	6	2		2		2
<i>ТЕМА 3. Вступ до математичного аналізу</i>						
Тема 3.1. Границя функції	10	4		2		2
Тема 3.2. Неперервність функції						2
Разом за модулем 2	22	8		6		8
МОДУЛЬ 3						
<i>ТЕМА 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної</i>						
Тема 4.1. Похідна функції. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення	8	2		4		2
Тема 4.2. Застосування похідної	10	2		4		4

ТЕМА 5. Диференціальне числення функцій багатьох змінних						
Тема 5.1. Диференційованість функції багатьох змінних	10	4		4		2
Тема 5.2. Дослідження функції багатьох змінних на екстремум, умовний екстремум						
Разом за модулем 3	28	8		12		8
МОДУЛЬ 4						
ТЕМА 6. Інтегральне числення функцій однієї змінної						
Тема 6.1. Невизначений інтеграл	6	2		2		2
Тема 6.2. Визначений інтеграл	10	4		2		4
ТЕМА 7. Диференціальні рівняння першого порядку						
Тема 7.1. Диференціальні рівняння першого порядку	8	2		2		4
Разом за модулем 4	24	8		6		4
УСЬОГО ГОДИН	90	30		30		30

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Операції над матрицями. Обчислення визначників. Знаходження мінорів та алгебраїчних доповнень елементів визначників. Знаходження оберненої матриці.	2
2	Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Застосування методів лінійної алгебри в економічних задачах. Модель багатогалузевої економіки (міжгалузовий баланс).	2
3	Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь.	2
4	Дослідження взаємного розташування прямих на площині. Знаходження кута між прямими на площині. Знаходження відстані від точки до прямої.	2

5	Побудова кривих другого порядку на площині. Рівняння прямих і кривих другого порядку як математичні моделі економічних залежностей між змінними.	2
6	Обчислення границь. Розкриття невизначеностей. Дослідження функцій на неперервність. Застосування основних елементарних функцій в економічних дослідженнях. Економічні задачі, пов'язані з послідовністю та її границею.	2
7	Знаходження похідних та диференціалів.	2
8	Застосування похідної до розв'язання прикладних задач.	2
9	Загальна схема дослідження функцій та побудова їх графіків.	2
10	Застосування похідної для дослідження динаміки функцій. Розв'язування задач оптимізації з економічним змістом за допомогою похідної.	2
11	Знаходження частинних похідних. Знаходження повного диференціала.	2
12	Дослідження на екстремум функції двох змінних. Дослідження на умовний екстремум функції двох змінних. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції. Економічні задачі, що зводяться до використання функцій багатьох змінних. Задачі оптимізації виробництва.	2
13	Знаходження невизначених інтегралів основними методами.	2
14	Обчислення визначених інтегралів. Геометричне застосування визначених інтегралів. Економічні задачі, що зводяться до обчислення визначених інтегралів.	2
15	Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними. Розв'язування лінійних та однорідних диференціальних рівнянь. Застосування диференціальних рівнянь в економічних моделях (природного росту при сталому темпі приросту виробництва, в умовах конкуренції та ін.).	2

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Короткі відомості з історії розвитку математики як науки. Роль математики в економіко-статистичних дослідженнях і управлінні економічними процесами. Поняття про математичне моделювання.	2
2	Системи m рівнянь з n невідомими. Ранг матриці. Теорема про сумісність систем рівнянь першого степеня (теорема Кронекера-Капеллі).	2
3	Лінія на площині, її рівняння. Взаємне розташування прямих на площині.	2
4	Криві другого порядку на площині. Коло: означення, рівняння, основні властивості, побудова.	2

5	Поняття функції, область визначення, способи задання. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Перетворення графіків функцій. Застосування функцій в економіці.	2
6	Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функцій, їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.	2
7	Поняття похідної, її фізичний та геометричний зміст. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Диференційованість елементарних функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків.	2
8	Зростання, спадання функції. Достатня умова монотонності. Екстремум функції. Необхідна та достатня умови існування екстремуму функції. Найбільше, найменше значення функції на відрізку. Застосування похідної в економічній теорії.	4
9	Границя та неперервність функції багатьох змінних, їх властивості. Найбільше, найменше значення функції багатьох змінних в замкненій області. Застосування функцій багатьох змінних в економічній теорії.	2
10	Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування методом заміни змінної.	2
11	Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний, фізичний, економічний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Використання визначеного інтеграла в економіці.	4
12	Рівняння в повних диференціалах. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку. Задачі на складання диференціальних рівнянь економічного змісту.	4

8. Методи навчання

- Лекція
- Бесіда
- Проблемний виклад
- Ілюстрація
- Демонстрація
- Вправи
- Імітаційно-ігрові

- Ділові ігри
- Самостійна робота
- Інтерактивні методи

9. Методи контролю

- Усне опитування
- Письмове опитування
- Тестування
- Індивідуальна співбесіда
- Інтерактивні методи
- Самоконтроль
- Модульний контроль
- Підсумковий контроль (залік)

10. Методичне забезпечення

- Підручники та посібники
- Відеоматеріали
- Презентації
- Індивідуальні тестові завдання
- Інструкційні картки
- Ілюстративні таблиці, схеми
- Опорні конспекти
- Довідники формул

11. Рекомендована література

Базова

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2019. 448 с.
2. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика: практикум. К.: Центр учбової літератури, 2023. 536 с.

Допоміжна

1. Вища математика: навчальний посібник / Т.І. Бубняк. Львів: Новий світ-2000, 2023. 436 с.
2. Коваленко Л.Б. Вища математика для менеджерів: підручник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 341 с.
3. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2021. 594 с.
4. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 127 с.

5. Литвин І.І., Конопчук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2021. 368 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Міністерство освіти і науки України URL: <https://mon.gov.ua/>
2. Медіатека електронних засобів навчання
URL: <https://nmcbook.com.ua/mediatekaa/>
3. Платформа масових відкритих онлайн-курсів
URL: <https://prometheus.org.ua/>
4. Студія онлайн-освіти URL: <https://www.ed-era.com/>
5. Освітній онлайн-портал URL: <https://naurok.com.ua/>
6. Національна освітня платформа URL: <https://vseosvita.ua/>
7. Сервіс для інтерактивного навчання URL: <https://learningapps.org/>
8. Система динамічної математики URL: <https://www.geogebra.org/>
9. Вища математика. Електронний навчально-методичний комплекс
URL: <https://sites.google.com/view/math-lfek>