

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Факультет економіки та менеджменту
Кафедра інформаційних технологій у менеджменті

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова навчально-методичної
комісії спеціальності 051 –

«Економіка»

 Музика П. М.

“ 25 ” 08 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
OK6 ВИЩА МАТЕМАТИКА

(код і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) <small>(назва освітнього рівня)</small>
Галузь знань	05 «Соціальні та поведінкові науки» <small>(назва галузі знань)</small>
Спеціальність	051 «Економіка» <small>(назва спеціальності)</small>
Освітня програма	«Економіка підприємства» <small>(назва)</small>
Вид дисципліни	обов'язкова <small>(обов'язкова / за вибором)</small>

Львів – 2020 р

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Економіка підприємства» спеціальності 051 «Економіка»

Укладачі: к.ф.-м.н., доцент
к.ф.-м.н., доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

Степанюк О. І.
Єлейко О. І.
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри інформаційних технологій у менеджменті «17» серпня 2020 року (протокол № 1)
Завідувач кафедри ІТМ Степанюк О. І.

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності 051 – «Економіка»
«25» серпня 2020 р. (протокол № 5)
Голова НМКС Музика П. М.

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету економіки та менеджменту «25» серпня 2020 р (протокол № 3).
Голова НМРФ Поперечний С. І.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1-й семестр		
Кількість кредитів/годин	3/90	3/90
Усього годин аудиторної роботи	32	10
В т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	4
• практичні заняття, год.	16	6
• лабораторні заняття, год		
семінарські заняття, год		
Усього годин самостійної роботи	58	80
Форма контролю	Залік	Залік
2-й семестр		
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Усього годин аудиторної роботи	54	14
В т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	18	6
• практичні заняття, год.	36	8
• лабораторні заняття, год		
семінарські заняття, год		
Усього годин самостійної роботи	66	106
Форма контролю	Екзамен	Екзамен

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми навчання – 41;

для заочної форми навчання – 11.

2. ПРЕДМЕТ, МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Предмет, мета вивчення навчальної дисципліни

Предметом вивчення дисципліни «Вища математика» є загальні математичні властивості та закономірності, вивчення теорії та розв'язку задач основних розділів вищої математики, а також набуття навичок математичного дослідження прикладних задач.

Основною метою викладання дисципліни «Вища математика» є формування у студентів системи нових теоретичних знань і практичних навичок, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у здобувачів вищої освіти необхідних компетентностей.

Загальні компетентності:

здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу, ЗК₃;

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, ЗК₄;

здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, ЗК₅;

здатність приймати обґрунтовані рішення, ЗК₁₁.

Спеціальні компетентності:

здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати, СК₄;

здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач, СК₆.

здатність аналізувати та розв'язувати завдання у сфері економічних та соціально-трудова відносин, СК₈;

здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси, СК₉;

здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію, СК₁₁;

здатність проводити економічний аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, оцінку їх конкурентоспроможності, СК₁₃.

2.3 Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач (P₈);

застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати (P₁₂);

демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні (P₁₅);

показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення (P₂₃).

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Розподіл навчальних занять за розділами дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	Денна форма здобуття освіти						Заочна форма здобуття освіти					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Вступ до вищої математики	6	2	2			2	6		2			4
Тема 2. Елементи математичної логіки. Числові множини.	10	4	4			2	6	2				4
Тема 3. Аналітична геометрія	10	4	4			2	8		2			6
Тема 4. Лінійна алгебра	12	4	4			4	8	2				6
Тема 5. Вступ до математичного аналізу	10	4	4			2	8		2			6
Тема 6. Диференціальне числення	16	4	8			4	10	2	2			6
Тема 7. Функції багатьох змінних	14	4	8			2	4					4
Тема 8. Інтегральне числення	14	4	6			4	10	2	2			6
Тема 9. Числові та функціональні ряди	12	2	6			4	8		2			6
Тема 10. Диференціальні рівняння	12	2	6			4	10	2	2			6
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	94					94	132					132
Усього годин	210	34	52	0	0	124	210	10	14	0	0	186

3.2. Загальні і спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, що забезпечуються вивченням окремих тем

	Шифри компетентностей, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти	Шифри програмних результатів навчання здобувача вищої освіти
Тема 1. Вступ до вищої математики	ЗК ₃	Р ₈
Тема 2. Елементи математичної логіки. Числові множини.	ЗК ₃	Р ₁₂
Тема 3. Аналітична геометрія	ЗК ₃ ; ЗК ₅	Р ₈
Тема 4. Лінійна алгебра	ЗК ₃ ; ЗК ₅ ; СК ₆	Р ₈ ; Р ₁₅
Тема 5. Вступ до математичного аналізу	ЗК ₄ ; ЗК ₁₁ ; СК ₄ ; СК ₈ ; СК ₁₁	Р ₁₂
Тема 6. Диференціальне числення	ЗК ₃ ; СК ₈ ; СК ₆ ; СК ₉ ; СК ₁₁	Р ₁₅
Тема 7. Функції багатьох змінних	ЗК ₄ ; СК ₄ ; СК ₈ ; СК ₉ ; СК ₁₁ ; СК ₁₃	Р ₁₂ ; Р ₂₃
Тема 8. Інтегральне числення	ЗК ₅ ; ЗК ₁₁ ; СК ₆ ; СК ₈ ; СК ₁₁ ; СК ₁₃	Р ₈ ; Р ₁₂
Тема 9. Числові та функціональні ряди	ЗК ₄ ; ЗК ₅ ; СК ₁₃	Р ₁₂
Тема 10. Диференціальні рівняння	ЗК ₃ ; ЗК ₁₁ ; СК ₄ ; СК ₉ ; СК ₁₃ ; СК ₆	Р ₈ ; Р ₂₃

3.3. Лекційні заняття

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1-й семестр			
1	ТЕМА 1. ВСТУП ДО ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ Поняття множини та її елементів. Способи подання множини (переліком, вказівкою властивості елементів множини). Порожня та універсальна множини. Дії над множинами (включення, порівняння, доповнення, переріз, об'єднання, різниця, декартів добуток), властивості цих дій.	2	

2	<p>ТЕМА 2. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ. ЧИСЛОВІ МНОЖИНИ</p> <p>Основні поняття математичної логіки. Поняття множини. Способи задання множин. Алгебра множин. Множина дійсних чисел. Множина комплексних чисел.</p>	4	2
3	<p>ТЕМА 3. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ</p> <p>Прямокутна декартова система координат на площині. Рівняння прямої на площині: загальне, з кутовим коефіцієнтом, у відрізках на координатних осях. Взаємне розміщення двох прямих: перетин прямих, умови паралельності та перпендикулярності, кут між прямими. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку у вказаному напрямі, через дві точки. Коло. Центральні криві другого порядку. Фокальні властивості центральних кривих другого порядку. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Координати точки у просторі. Рівняння поверхні у просторі. Загальне рівняння площини у тривимірному просторі, нормальне рівняння, кут між площинами. Віддаль і відхилення точки від площини. Рівняння прямої у тривимірному просторі як переріз двох площин. Параметричне та канонічне рівняння прямої лінії у просторі.</p>	4	
4	<p>ТЕМА 4. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА</p> <p>Означення, типи матриць; основні особливі матриці (квадратна, трикутні, діагональна, одинична). Дії над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю. Означення визначника, правила обчислення визначників. Властивості визначників. Обчислення оберненої матриці за допомогою визначників (алгебраїчних доповнень). Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Означення розв'язку, сумісної або несумісної, визначеної або невизначеної системи. Розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера. Еквівалентні перетворення, метод Гауса-Жордана. Скалярні та векторні величини. Рівні, протилежні вектори. Колінеарні та компланарні вектори. Одиничні вектори (орти). Запис вектора у координатній формі. Модуль вектора. Сума, різниця векторів, множення вектора на скаляр. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Векторний добуток векторів. Змішаний добуток векторів. Умови колінеарності та компланарності векторів.</p>	4	2

5	<p>ТЕМА 5. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ Означення функції однієї змінної. Способи подання функції: табличний, графічний, аналітичний, описовий. Монотонні, парні та непарні, опуклі та вгнуті, обмежені та необмежені функції. Поняття числової послідовності, способи її подання (аналітичний, рекурентний). Обмежені та необмежені числові послідовності. Збіжні числові послідовності, нескінченно малі, нескінченно великі послідовності, зв'язок між ними. Монотонні числові послідовності. Означення границі функції в точці. Критерій Коші збіжності функції в точці. Односторонні границі функції однієї змінної. Властивості збіжних у точці функцій: обмеженість функції в околі точки збіжності, дії над збіжними функціями. Перша та друга визначні границі.</p>	2	
Разом		16	4
2-й семестр			
6	<p>ТЕМА 5. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ Приріст аргументу і функції. Означення неперервності функції. Неперервність основних елементарних функцій. Основні теореми про неперервність функцій. Одностороння неперервність функції однієї змінної в точці, необхідна і достатня умова неперервності. Класифікація точок розриву функції.</p>	2	
7	<p>ТЕМА 6. ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ Означення похідної. Алгоритм знаходження похідної функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. Поняття про диференціал функції. Зв'язок диференціалу функції з похідною. Диференціал незалежної змінної. Похідна, диференціал суми, добутку, частки, складеної та оберненої функцій. Таблиця похідних. Означення похідних, диференціалів вищих порядків. Похідні вищих порядків елементарних функцій. Умови монотонності функції однієї змінної. Необхідні, достатні умови екстремуму функції. Умови опуклості, угнутості, перегину функції. Асимптоти функції: вертикальні, горизонтальні, похилі. Схема повного дослідження і побудови графіка функції однієї змінної.</p>	4	2
8	<p>ТЕМА 7. ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ Означення функції багатьох змінних. Границя та неперервність функції багатьох змінних. Частинні та повний прирости функції багатьох змінних. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Екстремуми функції двох змінних.</p>	4	

9	<p>ТЕМА 8. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ</p> <p>Поняття первісної функції, невизначеного інтегралу. Основні властивості невизначеного інтегралу. Табличні інтеграли. Загальний метод інтегрування. Методи інтегрування: заміною змінної, частинами. Поняття про класи інтегрованих функцій, критерій інтегрованості.</p> <p>Означення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла: перестановка меж інтегрування, адитивність відносно меж інтегрування, лінійність інтегрування, диференціювання за межами інтегрування. Поняття про визначений інтеграл із змінною верхньою границею. Геометричний зміст визначеного інтегралу. Фізичний зміст визначеного інтегралу.</p> <p>Інтегрування: заміною змінної, частинами. Теореми про середнє значення функції. Розв'язування геометричних задач за допомогою визначених інтегралів. Поняття про невластні інтеграли; інтеграли, що залежать від параметра, про формулу Тейлора-Маклорена, розвинення функції із залишковим членом в інтегральній формі.</p>	4	2
10	<p>ТЕМА 9. ЧИСЛОВІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ</p> <p>Означення числового ряду, його суми. Необхідна умова збіжності, критерій Коші збіжності числового ряду. Гармонійний ряд, його розбіжність. Достатні умови збіжності додатних числових рядів: порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші-Маклорена. Узагальнений гармонійний ряд. Знакозмінні числові ради, абсолютна та умовна збіжність. Знакопочережні ради, ознака збіжності Лейбніца.</p> <p>Означення степеневого ряду, теорема Абеля про його збіжність. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду, формули їх обчислення. Неперервність, диференційованість та інтегрованість сум степеневого ряду.</p>	2	
11	<p>ТЕМА 10. ДИФЕРЕНЦІЙНІ РІВНЯННЯ</p> <p>Звичайні диференціальні рівняння. Загальний та частковий розв'язок диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Методи розв'язування диференціальних рівнянь. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку. Поняття про диференціальні рівняння вищих порядків та системи диференціальних рівнянь. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.</p>	2	2
Усього годин		18	6

3.4. Практичні (лабораторні, семінарські) заняття

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1-й семестр			
1	ТЕМА 1. ВСТУП ДО ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ Поняття множини, способи її подання. Виконання дій над множинами (включення, порівняння, доповнення, переріз, об'єднання, різниця, декартів добуток), властивості цих дій.	2	2
2	ТЕМА 2. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ. ЧИСЛОВІ МНОЖИНИ Основні поняття математичної логіки. Поняття множини. Способи задання множин. Алгебра множин. Множина дійсних чисел. Множина комплексних чисел.	4	
3	ТЕМА 3. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ Знаходження рівняння прямої на площині. Визначення взаємного розміщення двох прямих: перетину прямих, умов паралельності та перпендикулярності, кута між прямими. Обчислення відстані від точки до прямої. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду. Загальне рівняння площини у тривимірному просторі, нормальне рівняння, кут між площинами. Віддаль і відхилення точки від площини. Рівняння прямої у тривимірному просторі як переріз двох площин. Параметричне та канонічне рівняння прямої лінії у просторі.	4	2
4	ТЕМА 4. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА Виконання дій над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю. Обчислення визначників. Розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера. Еквівалентні перетворення, метод Гауса-Жордана. Вектори і дії над ними.	4	
5	ТЕМА 5. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ Способи подання функції. Дослідження функцій на монотонність, парність та непарність, опуклість та вгнутість, обмеженість та необмеженість. Знаходження границь числових послідовностей. Знаходження границі функції в точці. Застосування визначних границь.	2	2
Разом		16	6
2-й семестр			
6	ТЕМА 5. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ Дослідження функцій на неперервність. Класифікація точок розриву функції.	2	

7	<p>ТЕМА 6. ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ</p> <p>Використання алгоритму знаходження похідної функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. Знаходження похідних і диференціалів суми, добутку, частки, складеної та оберненої функцій. Похідні та диференціали вищих порядків. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Побудова графіків функцій однієї змінної.</p>	8	2
8	<p>ТЕМА 7. ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ</p> <p>Знаходження границь та дослідження на неперервність функції багатьох змінних. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Дослідження функції двох змінних на екстремум.</p>	8	
9	<p>ТЕМА 8. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ</p> <p>Загальний метод інтегрування. Інтегрування заміною змінної, частинами. Формула Ньютона-Лейбніца. Розв'язування геометричних задач за допомогою визначених інтегралів. Невласні інтеграли; інтеграли, що залежать від параметра. Формула Тейлора-Маклорена, розвинення функції із залишковим членом в інтегральній формі.</p>	6	2
10	<p>ТЕМА 9. ЧИСЛОВІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ</p> <p>Дослідження числових рядів на збіжність, абсолютну і умовну збіжності. Знакопочережні ради, ознака збіжності Лейбніца. Дослідження степеневих рядів на збіжність. Визначення радіусу та інтервалу збіжності степеневого ряду. Неперервність, диференційованість та інтегрованість сум степеневого ряду.</p>	6	2
11	<p>ТЕМА 10. ДИФЕРЕНЦІЙНІ РІВНЯННЯ</p> <p>Розв'язування звичайних диференціальних рівнянь першого порядку, визначення їх загального та часткового розв'язків. Задача Коші. Розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків та систем диференціальних рівнянь. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.</p>	6	2
Усього годин		36	8

3.5. Самостійна робота

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	ТЕМА 1. ВСТУП ДО ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ Поняття відношення, відображення, функції. Аксиоми множини дійсних чисел. Приклади підмножин дійсних чисел: відрізок, інтервал, півінтервали, промені (півпрямі), околиці точки. Характеристики дійсного числа: абсолютна величина (модуль), знак числа, ціла та дробова частини. Обмежені, необмежені числові множини.	2	4
2	ТЕМА 2. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ. ЧИСЛОВІ МНОЖИНИ Основні поняття математичної логіки. Поняття множини. Способи задання множин. Алгебра множин. Множина дійсних чисел. Множина комплексних чисел.	2	4
3	ТЕМА 3. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ Відстань від точки до прямої. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду. Нецентральні криві другого порядку. Фокальна властивість параболи.	2	6
4	ТЕМА 4. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА Транспонування матриці. Поняття оберненої матриці, властивості операції обернення матриці. Означення лінійного простору. Означення та основні теореми про лінійну залежність, лінійну незалежність елементів лінійного простору. Базис лінійного простору. Основні теореми про базис: єдиність розкладу, лінійна залежність $(n+1)$ елементів, кількість базисних елементів. Розмірність лінійного простору. Координати елементів простору за даним базисом. Поняття лінійного векторного простору.	4	6
5	ТЕМА 5. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ Класифікація функцій. Порівняння функцій. Еквівалентні функції, їх використання при знаходженні границі відношення функцій.	2	6
6	ТЕМА 6. ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ Геометричний зміст та фізичне значення диференціалу. Похідні функцій, заданих у параметричній, неявній формах.	4	6
7	ТЕМА 7. ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ Рівняння поверхні, лінії рівня.	2	4
8	ТЕМА 8. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ Поняття про класи інтегрованих функцій, критерій інтегрованості. Теореми про середнє значення функції. Поняття про невласні інтеграли; інтеграли, що залежать від параметра, про формулу Тейлора-Маклорена, розвинення функції із залишковим членом в інтегральній формі.	4	6

9	ТЕМА 9. ЧИСЛОВІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ Знакозмінні числові ряди, абсолютна та умовна збіжність. Неперервність, диференційованість та інтегрованість сум степеневого ряду. Поняття про функціональну послідовність, функціональний ряд, тригонометричні ряди Фур'є.	4	6
10	ТЕМА 10. ДИФЕРЕНЦІЙНІ РІВНЯННЯ Системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Поняття про різницеві рівняння і системи різницевих рівнянь.	4	6
	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	94	132
Усього годин		124	186

4. Індивідуальні завдання

Протягом семестру студент для покращення поточного контролю може виконати індивідуальне завдання, яке оцінюється відповідною кількістю балів (максимум 5 балів).

Теми індивідуальних завдань:

1. Використання матриць у представленні економічної інформації та її опрацюванні.
2. Застосування елементів лінійної алгебри при побудові і аналізі економіко-математичних моделей.
3. Функції і їх використання при моделюванні економічних зв'язків.
4. Використанні інтегрального і диференціального числення для обчислення економічних показників.
5. Диференціальні рівняння як універсальний інструмент у дослідженнях зв'язків в економіці.

5. Методи навчання

За джерелами знань вивчення дисципліни здійснюється на основі використання таких методів навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вправи, ситуаційні завдання.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

6. Методи контролю

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних та семінарських занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю - усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль

здійснюється у формі екзамену.

7. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

7.1. Денна форма навчання

Оцінювання здійснюється за 100–бальною шкалою, національною 4–бальною шкалою та шкалою ECTS.

Таблиця 7.1

Шкали оцінювання успішності студентів

100 – бальна шкала	Національна шкала	Шкала ECTS
90 - 100	Відмінно	A
82 - 89	Добре	B
74 - 81		C
64 - 73	Задовільно	D
60 - 63		E
35 – 59	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену	FX
0 - 34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Поточний контроль полягає в оцінюванні рівня підготовленості студентів до виконання конкретних робіт, повноти та якості засвоєння навчального матеріалу та виконання індивідуальних завдань відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Поточний контроль проводиться за кожною вивченою темою шляхом усного чи письмового опитування. Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною шкалою.

«Відмінно» - оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки. Студент показує глибоке оволодіння лекційним матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

«Добре» - оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Студент виявляє знання і розуміння основних положень з навчальної дисципліни, певною мірою може аналізувати

матеріал, порівнювати та робити висновки. Студент висвітлює питання повно, висвітлення їх завершено висновками, виявлене уміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. У відповідях допущені несуттєві помилки, в усних відповідях – неточності, деякі незначні помилки, має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу, нечітко виражене ставлення слухача до фактів.

«*Задовільно*» - оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються основні положення навчального матеріалу на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння; студент у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти й події, робити висновки. Студент дає неповні відповіді на запитання, припускається грубих помилок при висвітленні теоретичного матеріалу. У практичних завданнях припущені несуттєві помилки.

«*Незадовільно*» - оцінюється завдання, що не виконане, або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Студент виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітлені неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутнє розуміння основної суті питань, У відповідях та практичному завданні припущені суттєві помилки.

Результати екзаменаційного контролю оцінюються за 50 – бальною шкалою. Підсумкове оцінювання за результатами вивчення дисципліни здійснюється за 100 - бальною шкалою з урахуванням результатів поточного та екзаменаційного контролю. При цьому максимально 50 балів студент може отримати за результатами поточного оцінювання та 50 балів – за результатами складання екзамену. Для переведення результатів поточного контролю за чотирибальною шкалою у 50 – бальну шкалу використовується така формула:

$$ПК = \frac{50 \text{ САЗ}}{5},$$

де ПК – результати поточного контролю за 50 – бальною шкалою;

САЗ - середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок під час поточного контролю за чотирибальною шкалою.

Результати поточного контролю можуть бути змінені за рахунок заохочувальних балів:

- студентам, які не мають пропусків занять протягом семестру додається 2 бали;
- за участь в університетських студентських олімпіадах, наукових конференціях додається 2 бали, за участь у таких же заходах на регіональному чи загальнодержавному рівні додається 5 балів;
- за інші види навчально-дослідної роботи бали додаються за рішенням кафедри.

7.2. Заочна форма навчання

Підсумкове оцінювання результатів вивчення дисципліни здобувачами

вищої освіти за заочною формою навчання здійснюється за 100 бальною шкалою з урахуванням результатів поточного контролю, екзаменаційного контролю та виконання індивідуального завдання у міжсесійному періоді. При цьому максимально 30 балів студент може отримати за результатами поточного оцінювання, 50 балів – за результатами складання екзамену, 20 балів – за виконання індивідуального завдання у міжсесійному періоді. Для переведення результатів поточного контролю за чотирибальною шкалою у 30 – бальну шкалу використовується така формула:

$$ПК = \frac{30 \text{ САЗ}}{5}.$$

8. Навчально-методичне забезпечення

1. Єлейко О.І., Степанюк О.І. Вища математика з основами комп'ютерної системи Mathcad. Частина 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Львів: ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, 2020. 56 с.
2. Єлейко О.І., Степанюк О.І. Вища математика з основами комп'ютерної системи Mathcad. Частина 2. Математичний аналіз. Львів: ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, 2020. 58 с.
3. Єлейко О.І., Степанюк О.І. Вища математика з основами комп'ютерної системи Mathcad. Частина 3. Математичний аналіз. Львів: ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, 2020. 44 с.
4. Кухар Р.Б., Степанюк О.І. Математика для економістів. Частина 1. Вища математика засобами комп'ютерних технологій: навч. посіб. Львів, 2003. 228 с.

9. Рекомендована література

Базова

1. Бардачов Ю.М., Крючковський В.В., Цибуленко О.В. Практикум з вищої математики: навч. посіб. Херсон: Олді-плюс, 2018. 390 с.
2. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 456 с.
3. Бугір М.К. Математика для економістів: навч. посіб. Тернопіль: Підручники і посібники, 1998. 192 с.
4. Васильченко І.П. Вища математика для економістів. Основні розділи: підручник для вузів. 2-ге вид., допов. і переробл. Київ: Кондор, 2012. 608 с.
5. Васильченко І.П. Вища математика для економістів. Спеціальні розділи: підручник для вузів. 2-ге вид., допов. і переробл. Київ: Кондор, 2012. 352 с.
6. Грисенко М.В. Математика для економістів. Методи й моделі, приклади й задачі: навч. посіб. Київ: Либідь, 2007. 720 с.

7. Денисова Т. В., Сенчуков В. Ф. Дискретна математика: навч. посіб. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 287 с.
8. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посіб. Київ: А.С.К., 2004. 648 с.
9. Дутка Г.Я. Практикум з математики для економістів. Львів, 1998. 362 с.
10. Макаренко В.О. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 517 с.
11. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д. Математичний аналіз для економістів: навч. посіб. Київ, 1999. 219 с.
12. Неміш В.М., Процик А.І., Березька К.М. Вища математика (практикум): навч. посіб. Тернопіль: Економічна думка, 2001.
13. Турчанінова Л.І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2018. 348 с.
- 14.

Допоміжна

1. Вища математика у прикладах та задачах: навчально-методичний посібник / М. І. Гвоздьов та ін. Харків, 2020. 232 с:
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: збірник задач. Київ: А.С.К., 2004. 480 с.
3. Жильцов О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій: навч. посіб. Київ: МАУП, 2002. 408 с.
4. Клепко В.Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. 2-ге вид., допов. і переробл. Київ: Центр навчальної літератури, 2009. 600 с.
5. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Гришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: учебное пособие. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2002. 471с.
6. Лубенська Т.В., Чупаху Л.Д. Вища математика в таблицях. Київ: МАУП, 1999. 86 с.
7. Практикум з вищої математики: навч. посіб. / Т.В. Блудова та ін. Київ: КНЕУ, 2006. 404 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника : веб-сайт. URL: <http://www.lsl.lviv.ua/index.php/ulc/golovna2/>