



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра фізики

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

підготовки перший (бакалаврський)  
(назва рівня вищої освіти)

галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки  
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 051 Економіка  
(код і найменування спеціальності)

освітньої програми Економіка підприємства  
(найменування освітньої програми)

спеціалізації (й) \_\_\_\_\_  
(найменування спеціалізації, за наявності)

---

Робоча програма навчальної дисципліни «**Вища математика**» спеціальності **051 «Економіка»** освітньої програми “ **Економіка підприємства** ” для студентів 1 курсу.

**Розробники:** Решетняк Ю.Б., доцент кафедри фізики, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри фізики

Протокол № 3 від «22» вересня 2016 року

В.о. зав. кафедри фізики \_\_\_\_\_ доктор ф.-м. наук, проф. Стороженко І.П.

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії з технологічних дисциплін

Протокол № 1 від «28» вересня 2016 року

Голова профільної комісії \_\_\_\_\_ доктор фарм. наук, проф. Ярних Т.Г.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»

спеціальності 051 «Економіка»

освітньої програми «Економіка підприємства»

Навчальна програма забезпечує: відповідність змісту галузевих стандартів вищої освіти, через безпосередній зв'язок змісту дисципліни з цілями вищої освіти (уміннями та здатностями фахівця, що визначені в ОКХ); також ліцензійним і акредитаційним умовам та вимогам; відповідність «Стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти»; можливість використання дисциплінарних компетенцій як інформаційної бази для формування засобів оцінки економічних досліджень; однозначність критеріїв оцінювання навчальних досягнень.

Навчальна програма дисципліни за своїм змістом є документом, що визначає обсяги знань, які повинен опанувати студент відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики майбутнього фахівця, алгоритм вивчення навчального матеріалу дисципліни з урахуванням між-дисциплінарних зв'язків, що виключає дублювання навчального матеріалу при вивченні спільних для різних курсів проблем, необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання знань студентів.

Згідно навчального плану дисципліна «Вища математика» вивчається на першому році навчання.

Програма приведена у відповідність до наказу МОН України № 47 від 26.01.2015 «Про особливості формування навчальних планів» і структурована на 4 змістові модулі, які складаються з 36 тем відповідно.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» є знання з елементів вищої математики, що використовуються у вирішенні задач у сфері економічних досліджень.

Відповідно до навчального плану «Вища математика» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки економістів.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою. «Вища та прикладна математика» як навчальна дисципліна інтегрується з такими дисциплінами як «Основи економічної теорії», «Статистика», «Теорії економічного аналізу», «Облік і аудит», «Логістика», а також закладає фундамент для вивчення студентами дисциплін, пов'язаних з інформаційними технологіями в економіці.

**Інформаційний обсяг навчальної дисципліни.** На вивчення навчальної дисципліни відводиться 210 годин (7 кредитів ЄКТС).

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни «Вища математика» є формування у студентів базових математичних знань для вирішення завдань у професійній діяльності, вміннь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач, що виникають у процесі управління.

У процесі вивчення дисципліни «Вища математика» студенти опановують теорію і практику аналізу інформації. Окрім того, прослуховують основні теоретичні відомості про методи математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, необхідні для вивчення загальних і фахових дисциплін та подальше їх застосування, вивчають відповідний математичний апарат, зокрема, методи обробки і аналізу результатів досліджень.

Математична освіта сприяє формуванню абстрактного способу мислення, вмінню системно аналізувати досліджувані явища. Для вивчення даної дисципліни необхідні базові знання математики за старшу середню школу.

**Завданнями**, що мають бути вирішеними у процесі вивчення дисципліни, є набуття студентами знань з основних розділів вищої математики, доведення основних теорем, формування початкових умінь, формування у студентів абстрактного способу мислення, вміння системно аналізувати досліджувані явища.

Досягнення цих цілей дозволить студентам оволодіти математичними знаннями та вміннями, які необхідні для виховання сучасного маркетолога, а також для вивчення інших навчальних теоретичних і прикладних дисциплін.

### 3. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «Вища математика» забезпечує набуття здобувачами освіти *компетентностей*:

- *інтегральна*:

- здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній економічній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, та соціально-економічних наук;

- інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньою або обмеженою інформацією;

- ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

- *загальні*:

- здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо;

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим;

- *спеціальні (фахові, предметні)*:

- здатність організовувати звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського і фінансового) в аптечних закладах здійснювати товарознавчий аналіз, адміністративне діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів України;

- здатність аналізувати та прогнозувати основні економічні показники діяльності аптечних закладів, здійснювати розрахунки основних податків та зборів, формувати ціни на лікарські засоби та вироби медичного призначення відповідно до чинного законодавства України;

- здатність організувати і здійснювати загальне та маркетингове управління асортиментною, товарно-інноваційною, ціною, збутовою та комунікативною політиками суб'єктів фармацевтичного ринку на основі результатів маркетингових досліджень та з урахуванням ринкових на національному і міжнародному рівнях;

- здатність ставити та формалізувати економіко-управлінські задачі;

- здатність планувати потреби підприємства у ресурсах (матеріальних, фінансових, трудових);

- здатність оцінювати джерела забезпечення підприємства всіма видами ресурсів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен

*знати*:

- основи диференційного числення та його застосування;
- основи інтегрального числення та його застосування;
- теорію диференційних рівнянь та методи їх розв'язання;
- теорію систем лінійних рівнянь та методи їх розв'язання;
- векторну алгебру;

*вміти*:

- визначати характеристики досліджуваного явища на основі диференційного числення;
- розраховувати граничні похибки прямих і опосередкованих вимірювань;
- обчислювати і застосовувати інтегральні характеристики;
- одержувати розв'язки диференційних рівнянь;
- виконувати операції з матрицями;
- застосовувати матриці в економічних дослідженнях;
- аналізувати системи лінійних рівнянь;
- розраховувати і аналізувати кореляцію між ознаками системи;
- оцінювати параметри моделі функції регресії методом найменших квадратів.
- виконувати дії над векторами, матрицями, обчислювати визначники;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь;

• досліджувати форми і властивості прямих та площин, кривих і поверхонь другого порядку;

*володіти:*

• методами, основними ідеями, технологіями, теоретичними положеннями та основними застосуваннями курсу, формування загальнонаукового світогляду і виховання математичної культури, необхідної майбутньому економісту для глибокого розуміння цілей і завдань основного курсу дисципліни «Вища математика», а також для проведення наукових досліджень в межах професійної галузі.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	ЕП(5,0)						ЕП(4,4)					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	сем	лаб	с. р.	л.		п.	сем	лаб	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу.</b>												
Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	11	1	4	1	-	5	13	1	1	1	-	10
Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	12	1	4	1	-	6	13	1	1	1	-	10
Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.	12	1	4	1	-	6	10	-	1	-	-	9
Тема 4. Функції декількох змінних.	12	1	4	1	-	6	11	1	1	-	-	9
Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.	11	1	4	1	-	5	10	-	1	-	-	9
Тема 6. Невизначений інтеграл.	12	1	4	1	-	6	13	1	1	1	-	10
Тема 7. Визначений інтеграл.	12	1	4	1	-	6	11	-	1	-	-	10
Тема 8. Диференціальні рівняння.	12	1	4	1	-	6	13	1	1	1	-	10
Тема 9. Числові ряди.	11	1	4	1	-	5	11	1	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 1	105	9	36	9	-	51	105	6	8	4	-	87
<b>Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.</b>												
Тема 10. Матриці. Визначники.	12	1	4	1	-	6	14	1	2	1	-	10
Тема 11. Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язання.	12	1	4	1	-	6	12	1	1	1	-	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Тема 12. Дослідження систем лінійних рівнянь.	12	1	4	1	-	6	12	1	1	-	-	10
Тема 13. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	12	1	4	1	-	6	12	1	1	1	-	9
Тема 14. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	12	1	4	1	-	6	11	-	1	1	-	9
Тема 15. Пряма лінія на площині.	11	1	4	1	-	5	10	-	1	-	-	9
Тема 16. Площина у просторі.	12	1	4	1	-	6	12	1	1	1	-	9
Тема 17. Пряма у просторі.	11	1	4	1	-	5	11	1	1	-	-	9
Тема 18. Лінії другого порядку.	11	1	4	1	-	5	11	-	1	1	-	9
Разом за змістовим модулем 2	105	9	36	9	-	51	105	6	10	6	-	83
<b>Усього годин</b>	<b>210</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>102</b>	<b>210</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>170</b>

## 5. Зміст програми навчальної дисципліни Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу.

### Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.

Поняття функції. Способи задавання функції. Властивості функцій. Класифікація функцій. Границя функції. Теореми про границі. Визначні границі. Нескінченно малі та великі функції. Правила знаходження границь. Однобічні границі. Неперервність функції. Класифікація розривів. Асимптоти функції: вертикальна, нахилена, горизонтальна.

### Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.

Похідна функції, таблиця похідних основних елементарних функцій, правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Геометричний, фізичний та економічний зміст похідної. Використання еластичності функції у економіці. Правило Лопіталя. Означення диференціала, геометричний зміст диференціала. Диференціал суми, добутку і частки. Застосування диференціалу до наближених обчислень

### Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.

Застосування похідної для визначення інтервалів монотонності та екстремумів функції, застосування другої похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину. Фізичний, геометричний зміст похідної. Повне дослідження функції. Розкриття невизначеностей за правилами Лопіталя. Застосування диференціала: для наближеного обчислення приросту функції, для наближеного обчислення значення функції. Теорема Тейлора.

### Тема 4. Функції декількох змінних.

Означення. Область визначення. Частинний та повний прирости функцій. Безперервність і диференційованість функцій. Повний і частинний диференціал. Наближені обчислення. Економічний зміст частинних похідних. Похідні складних та неявних функцій. Функції багатьох змінних у задачах економіки

### Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.

Безумовні та умовні екстремуми на множині рішень систем рівнянь та нерівностей. Необхідна і достатня умови екстремуму функцій. Екстремуми функцій двох змінних. Умовний екстремум. Метод найменших квадратів

### Тема 6. Невизначений інтеграл.

Поняття первісної функції. Невизначений інтеграл і його властивості, таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування: безпосередній, заміни змінної, частинами. Інтегрування окремих функцій, особливі підстановки, універсальна підстановка. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

**Тема 7. Визначений інтеграл.**

Інтегральні суми. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами. Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбниці. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площі плоских фігур. Економічний зміст визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.

**Тема 8. Диференціальні рівняння.**

Основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку, загальний розгляд. Застосування диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки. Порядок диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Лінійні та однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

**Тема 9. Числові ряди.**

Основні означення. Збіжність рядів. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами: ознака порівняння, ознака Д'Аламбера, ознаки Коші (радикальна та інтегральна). Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Коші.

**Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.****Тема 10. Матриці. Визначники.**

Матриці, означення та типи матриць. Дії з матрицями. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці. Ранг матриці. Обернена матриця, одинична матриця. Визначники другого та третього порядку, їх властивості. Визначники  $n$ -го порядку. Властивості визначників. Мінори і алгебрічні доповнення. Способи обчислення визначників.

**Тема 11. Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язання.**

Системи лінійних рівнянь. Матричний запис СЛР. Методи розв'язання СЛР. Метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса.

**Тема 12. Дослідження систем лінійних рівнянь.**

Дослідження СЛР (теорема Кронекера-Капеллі). Сумісність та визначеність однорідної та неоднорідної системи лінійних рівнянь.

**Тема 13. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами.**

Декартові координати вектора і точки. Ознака колінеарності двох векторів. Ознака компланарності трьох векторів.  $n$ -мірний вектор і векторний лінійний простір. Евклідов простір. Лінійна залежність та незалежність векторів.

**Тема 14. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.**

Властивості скалярного добутку двох векторів. Вираз скалярного добутку через координати. Векторний добуток двох векторів, його властивості. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості.

**Тема 15. Пряма лінія на площині.**

Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

**Тема 16. Площина у просторі.**

Загальне рівняння площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Кут між двома площинами. Умови перпендикулярності і паралельності двох площин. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.

**Тема 17. Пряма у просторі.**

Канонічні рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Взаємне положення прямої та площини. Умови паралельності та перпендикулярності прямої та площини.

**Тема 18. Лінії другого порядку.**

Загальне рівняння ліній другого порядку. Коло і еліпс. Гіпербола і парабола. Ексцентриситет ліній другого порядку. Директриси ліній другого порядку. Економічні приклади.

## 6. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	1	1
2.	Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	1	1
3.	Дослідження функції за допомогою похідних.	1	-
4.	Функції декількох змінних.	1	1
5.	Екстремуми функцій багатьох змінних.	1	-
6.	Невизначений інтеграл.	1	1
7.	Визначений інтеграл.	1	-
8.	Диференціальні рівняння.	1	1
9.	Числові ряди.	1	1
10.	Матриці. Визначники.	1	1
11.	Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування.	1	1
12.	Дослідження систем лінійних рівнянь.	1	1
13.	Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	1	1
14.	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	1	-
15.	Пряма лінія на площині.	1	-
16.	Площина у просторі.	1	1
17.	Пряма у просторі.	1	1
18.	Лінії другого порядку.	1	-
	Разом	18	12

### Плани лекцій

#### Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.

*План:*

- 1.1. Визначення границі функції. Теореми про границі. Нескінченно мала та нескінченно велика величини.
- 1.2. Пеша та друга чудові границі.
- 1.3. Неперервність функції. Класифікація розривів.
- 1.4. Асимптоти графіка функції.

#### Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.

*План:*

- 2.1. Визначення похідної функції.
- 2.2. Геометричний та фізичний зміст похідної.
- 2.3. Диференціал функції. Правила та формули диференціювання. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідна складеної функції.
- 2.4. Застосування диференціалу до наближених обчислень.

#### Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.

*План:*

- 3.1. Застосування похідної для дослідження функцій на екстремум.
- 3.2. Застосування похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину.

#### Тема 4. Функції декількох змінних.

*План:*

- 4.1. Означення, область визначення функції багатьох змінних.
- 4.2. Повний і частинний диференціали функції багатьох змінних.
- 4.3. Частинні похідні.



**Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.***План:*

- 5.1. Екстремуми функцій двох змінних.
- 5.2. Безумовні та умовні екстремуми.
- 5.3. Необхідна і достатня умови екстремуму функцій.
- 5.4. Метод найменших квадратів.

**Тема 6. Невизначений інтеграл.***План:*

- 6.1. Первісна функції.
- 6.2. Означення та властивості невизначеного інтеграла.
- 6.3. Інтегрування за допомогою заміни змінних та частинами.
- 6.4. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

**Тема 7. Визначений інтеграл.***План:*

- 7.1. Означення визначеного інтеграла через інтегральну суму.
- 7.2. Формула Ньютона-Лейбница.
- 7.3. Застосування визначеного інтеграла.
- 7.4. Невласні інтеграли.

**Тема 8. Диференціальні рівняння.***План:*

- 8.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь.
- 8.2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
- 8.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

**Тема 9. Числові ряди.***План:*

- 9.1. Основні поняття та означення теорії рядів.
- 9.2. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами.
- 9.3. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.

**Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.****Тема 10. Матриці. Визначники.***План:*

- 10.1. Основні поняття та означення. Дії над матрицями.
- 10.2. Визначники та їх властивості.
- 10.3. Ранг матриці.

**Тема 11. Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування.***План:*

- 11.1. Матричний метод.
- 11.2. Метод Крамера.
- 11.3. Метод Гаусса.

**Тема 12. Дослідження систем лінійних рівнянь.***План:*

- 12.1 Теорема Кронекера-Капеллі.
- 12.2. Сумісність та визначеність однорідних СЛР.
- 12.3 Сумісність та визначеність неоднорідних СЛР.

**Тема 13. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами.***План:*

- 13.1. Метод координат.
- 13.2. Лінійна незалежність системи векторів.
- 13.3. Розмірність та базис векторного простору.

**Тема 14. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.***План:*

- 14.1. Основні поняття.
- 14.2. Вираз скалярного, векторного та мішаного добутку через координати.
- 14.3. Властивості добутоків векторів.

**Тема 15. Пряма лінія на площині.***План:*

- 15.1. Основні рівняння прямої на площині.
- 15.2. Кут між прямими на площині.
- 15.3. Відстань від точки до прямої на площині.

**Тема 16. Площина у просторі.***План:*

- 16.1. Загальне рівняння ліній другого порядку.
- 16.2. Основні рівняння площини у просторі.
- 16.3. Основні рівняння прямої у просторі.

**Тема 17. Пряма у просторі.***План:*

- 17.1. Взаємне розташування прямих та площин.
- 17.2. Загальне рівняння прямої.
- 17.3. Канонічне рівняння прямої.
- 17.4. Параметричне рівняння прямої.

**Тема 18. Лінії другого порядку.***План:*

- 18.1. Рівняння поверхні.
- 18.2. Основні рівняння та властивості кола та еліпса.
- 18.3. Основні рівняння та властивості гіперболи та параболи.

**7. Темі семінарських занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	1	1
2.	Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	1	1
3.	Дослідження функції за допомогою похідних.	1	-
4.	Функції декількох змінних.	1	-
5.	Екстремуми функцій багатьох змінних.	1	-
6.	Невизначений інтеграл.	1	1
7.	Визначений інтеграл.	1	-
8.	Диференціальні рівняння.	1	1
9.	Числові ряди.	1	-
10.	Матриці. Визначники.	1	1
11.	Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування.	1	1
12.	Дослідження систем лінійних рівнянь.		-
13.	Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	1	1
14.	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	1	1
15.	Пряма лінія на площині.	1	-
16.	Площина у просторі.	1	1
17.	Пряма у просторі.	1	-
18.	Лінії другого порядку.	1	1
	Разом	18	10

**Плани семінарських занять**

### **Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.**

**Ціль заняття:** сприяти загальному розвитку знань студентів щодо історії виникнення чисел, зокрема комплексних, дати поняття чисел Фібоначчі та навести приклади їхнього застосування в медицині та біології, закріпити знання щодо границі функції.

*План:*

- 1.1. Історія чисел. Поняття комплексного числа.
- 1.2. Поняття про функцію. Основні елементарні функції.
- 1.3. Перша та друга визначні границі.

### **Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.**

**Ціль заняття:** навести історичні довідки щодо розвитку диференційного числення, розкрити економічний зміст похідної.

*План:*

- 2.1. Історія розвитку диференціального числення.
- 2.2. Застосування диференційного числення в економіці.
- 2.3. Застосування диференціала для лінійної апроксимації функції та наближених обчислень.

### **Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.**

**Ціль заняття:** повторення властивостей функцій, формування навичок дослідження функцій та побудови їх графіків. Розвиток у студентів аналітичного мислення, уміння порівнювати, зіставляти, узагальнювати,

*План:*

- 3.1. Застосування похідної для дослідження функцій на екстремум.
- 3.2. Застосування похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину.

### **Тема 4. Функції декількох змінних.**

**Ціль заняття:** сформулювати уявлення про функції двох і більше змінних.

*План:*

- 4.1. Диференціювання функції багатьох змінних.
- 4.2. Застосування диференціала для оцінки граничної похибки посередніх вимірювань.

### **Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.**

**Ціль заняття:** навести історичні довідки щодо виникнення математичного програмування.

*План:*

- 5.1. Безумовні та умовні екстремуми.
- 5.4. Метод найменших квадратів в економіці.

### **Тема 6. Невизначений інтеграл.**

**Ціль заняття:** навести історичні довідки щодо розвитку інтегрального числення та навести приклади застосування інтегрального числення для розв'язання економічних задач.

*План:*

- 6.1. Історія розвитку інтегрального числення.
- 6.2. Застосування інтегрального числення для розв'язання задач з економіки.

### **Тема 7. Визначений інтеграл.**

**Ціль заняття:** задати визначений інтеграл, вказати його зміст і властивості; визначити основну теорему математичного аналізу; надати навичці по обчисленню інтегралів.

*План:*

- 7.1. Властивості визначеного інтегралу.
- 7.2. Невласний інтеграл.
- 7.3. Застосування визначеного інтеграла в економіці.

### **Тема 8. Диференціальні рівняння.**

**Ціль заняття:** визначити основні поняття теорії диференціальних рівнянь; ознайомиться з різними типами диференціальних рівнянь першого та другого порядку і методами їх розв'язання.

*План:*

- 8.1. Основні означення.
- 8.2. Задача з початковими умовами та задача з граничними умовами.

8.3. Найпростіші диференціальні рівняння першого порядку.

8.4. Найпростіші диференціальні рівняння першого порядку. Застосування диференціальних рівнянь в економіці.

### Тема 9. Числові ряди.

**Ціль заняття:** Визначити поняття числового ряду. Дослідити збіжність та розбіжність числових рядів. Абсолютна та умовна збіжність рядів. Признаки збіжності: необхідні та достатні.

*План:*

9.1. Основні поняття та означення теорії рядів.

9.2. Застосування диференціальних рівнянь в економіці.

### Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.

#### Тема 10. Матриці. Визначники.

**Ціль заняття:** Визначити поняття матриці та визначника. Дії над матрицями. Визначник матриці та його властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.

*План:*

10.1. Основні поняття та означення. Дії над матрицями.

10.2. Визначники та їх властивості.

10.3. Ранг матриці.

#### Тема 11. Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування.

**Ціль заняття:** Визначити поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Надати поняття про однорідні та неоднорідні системи. Загальний розв'язок.

*План:*

11.1. Матричний метод.

11.2. Метод Крамера.

11.3. Метод Гаусса.

#### Тема 12. Дослідження систем лінійних рівнянь.

**Ціль заняття:** вивчити моделювання задач з економіки за допомогою систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

*План:*

12.1. Теорема Кронекера-Капеллі.

12.2. Балансова модель Леонтьєва “витрати-випуск”.

#### Тема 13. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами.

**Ціль заняття:** надати означення та ознайомитись з основними поняттями векторної алгебри. Дії над векторами. Координати вектора. Розклад вектора за базисом.

*План:*

13.1. Метод координат.

13.2. Лінійна незалежність системи векторів.

13.3. Розмірність та базис векторного простору.

#### Тема 14. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

**Ціль заняття:** ознайомитись з поняттям скалярного, векторного та мішаного добутку векторів. Опанувати властивості векторних добутків.

*План:*

14.1. Основні поняття.

14.2. Вираз скалярного, векторного та мішаного добутку через координати.

14.3. Властивості добутків векторів.

#### Тема 15. Пряма лінія на площині.

**Ціль заняття:** ознайомитись з основними типами рівнянь прямої на площині. Розглянути взаємне розміщення двох прямих.

*План:*

15.1. Основні рівняння прямої на площині.

15.2. Кут між прямими на площині.

15.3. Відстань від точки до прямої на площині.

### Тема 16. Площина у просторі.

**Ціль заняття:** ознайомитись з основними типами рівнянь площини у просторі. Розглянути взаємне розміщення двох площин у просторі.

*План:*

- 16.1. Загальне рівняння ліній другого порядку.
- 16.2. Основні рівняння площини у просторі.
- 16.3. Основні рівняння прямої у просторі.

### Тема 17. Пряма у просторі.

**Ціль заняття:** ознайомитись з основними типами рівнянь прямої у просторі. Розглянути взаємне розміщення двох прямих у просторі.

*План:*

- 17.1. Взаємне розташування прямих та площин.
- 17.2. Загальне рівняння прямої.
- 17.3. Канонічне рівняння прямої.
- 17.4. Параметричне рівняння прямої.

### Тема 18. Лінії другого порядку.

**Ціль заняття:** Проаналізувати загальне рівняння другого порядку. Ознайомитись з різними типами ліній другого порядку.

*План:*

- 18.1. Рівняння лінії на площині.
- 18.2. Основні рівняння та властивості кола та еліпса.
- 18.3. Основні рівняння та властивості гіперболи та параболи.

## 8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	4	1
2.	Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	4	1
3.	Дослідження функції за допомогою похідних.	4	1
4.	Функції декількох змінних.	4	1
5.	Екстремуми функцій багатьох змінних.	4	1
6.	Невизначений інтеграл.	4	1
7.	Визначений інтеграл.	4	1
8.	Диференціальні рівняння.	4	1
9.	Числові ряди.	4	-
10.	Матриці. Визначники.	4	2
11.	Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування.	4	1
12.	Дослідження систем лінійних рівнянь.	4	1
13.	Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	4	1
14.	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	4	1
15.	Пряма лінія на площині.	4	1
16.	Площина у просторі.	4	1
17.	Пряма у просторі.	4	1
18.	Лінії другого порядку.	4	1
	Разом	72	18

## Плани практичних занять

### **Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.**

**Ціль заняття:** формування базових відомостей про функції і границі функцій. Набуття практичних навичок щодо розрахунків границь, порівняння нескінченно малих і нескінченно великих функцій, розрахунків параметрів асимптот графіків функцій.

*План:*

- 1.1. Визначення границі функції. Теореми про границі. Нескінченно мала та нескінченно велика величини.
- 1.2. Пеша та друга визначні границі.
- 1.3. Неперервність функції. Класифікація розривів.
- 1.4. Асимптоти графіка функції.

### **Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.**

**Ціль заняття:** засвоїти поняття похідної та диференціала функції та їх механічний зміст, основні правила диференціювання простих і складених функцій. Набути практичних навичок у диференціюванні функцій і його застосуваннях; наближених обчисленнях приросту і значень функції. Оволодіти навичками застосування правила Лопітала для обчислення границь функції.

*План:*

- 2.1. Визначення похідної функції.
- 2.2. Геометричний та фізичний зміст похідної.
- 2.3. Диференціал функції. Правила та формули диференціювання. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідна складеної функції.
- 2.4. Застосування диференціалу до наближених обчислень.

### **Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.**

**Ціль заняття:** набути навичок у дослідженні поведінки функції за допомогою диференціального числення.

*План:*

- 3.1. Застосування похідної для дослідження функцій на екстремум.
- 3.2. Застосування похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину.

### **Тема 4. Функції декількох змінних.**

**Ціль заняття:** Опанувати основними положеннями диференціального числення функції багатьох змінних; засвоєння поняття повного та частинного приросту функції. Набути практичних навичок у диференціюванні функції багатьох змінних, використанні повного диференціала для оцінки граничної похибки непрямих вимірювань.

*План:*

- 4.1. Означення, область визначення функції багатьох змінних.
- 4.2. Повний і частинний диференціали функції багатьох змінних.
- 4.3. Частинні похідні.

### **Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.**

**Ціль заняття:** отримати практичні навички по знаходженню екстремумів функцій двох змінних.

*План:*

- 5.1. Екстремуми функцій двох змінних.
- 5.2. Безумовні та умовні екстремуми.
- 5.3. Необхідна і достатня умови екстремуму функцій.
- 5.4. Метод найменших квадратів.

### **Тема 6. Невизначений інтеграл.**

**Ціль заняття:** отримати практичні навички по знаходженню і обчисленню невизначених інтегралів та використанню їх властивостей; отримати практичні навички обчислення інтегралів методом заміни змінної та частинами.

*План:*

- 6.1. Первісна функції.
- 6.2. Означення та властивості невизначеного інтеграла.
- 6.3. Інтегрування за допомогою заміни змінних та частинами.

## 6.4. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

**Тема 7. Визначений інтеграл.**

**Ціль заняття:** отримати практичні навички по знаходженню і обчисленню визначених інтегралів та використанню їх властивостей;

*План:*

- 7.1. Означення визначеного інтеграла через інтегральну суму.
- 7.2. Формула Ньютона-Лейбница.
- 7.3. Застосування визначеного інтеграла.
- 7.4. Невласні інтеграли.

**Тема 8. Диференціальні рівняння.**

**Ціль заняття:** отримати практичні навички у розв'язку диференціальних рівнянь та задачі Коши; навчитися розв'язувати лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

*План:*

- 8.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь.
- 8.2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
- 8.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

**Тема 9. Числові ряди.**

**Ціль заняття:** оволодіти базовими відомостями теорії числових рядів.

*План:*

- 9.1. Основні поняття та означення теорії рядів.
- 9.2. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами.
- 9.3. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.

**Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.****Тема 10. Матриці. Визначники.**

**Ціль заняття:** опанувати теорію та практичне застосування матриць та визначників матриць.

*План:*

- 10.1. Основні поняття та означення. Дії над матрицями.
- 10.2. Визначники та їх властивості.
- 10.3. Ранг матриці.

**Тема 11. Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування.**

**Ціль заняття:** отримати практичні навички у розв'язку та дослідженні систем лінійних рівнянь. Розглянути застосування систем лінійних рівнянь в практичних задачах.

*План:*

- 11.1. Матричний метод.
- 11.2. Метод Крамера.
- 11.3. Метод Гаусса.
- 11.4. Дослідження систем лінійних рівнянь.

**Тема 12. Дослідження систем лінійних рівнянь.**

**Ціль заняття:** вивчити моделювання задач з економіки за допомогою систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

*План:*

- 12.1. Теорема Кронекера-Капеллі.
- 12.2. Балансова модель Леонтьєва "витрати-випуск".

### **Тема 13. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами.**

**Ціль заняття:** оволодіти основними положеннями векторної алгебри на площині, 3-х та n-вимірному просторі.

*План:*

- 13.1. Метод координат.
- 13.2. Лінійна незалежність системи векторів.
- 13.3. Розмірність та базис векторного простору.

### **Тема 14. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.**

**Ціль заняття:** ознайомитись з поняттям скалярного, векторного та мішаного добутку векторів. Опанувати властивості векторних добутків.

*План:*

- 14.1. Основні поняття.
- 14.2. Вираз скалярного, векторного та мішаного добутку через координати.
- 14.3. Властивості добутків векторів.

### **Тема 15. Пряма лінія на площині.**

**Ціль заняття:** отримати практичні навички у застосуванні основних видів рівняння прямої на площині.

*План:*

- 15.1. Основні рівняння прямої на площині.
- 15.2. Кут між прямими на площині.
- 15.3. Відстань від точки до прямої на площині.

### **Тема 16. Площина у просторі.**

**Ціль заняття:** сформувані базові відомості про рівняння площини та прямої у просторі. Отримати практичні навички у рішенні задач на взаємне розташування прямих та площин.

*План:*

- 16.1. Загальне рівняння ліній другого порядку.
- 16.2. Основні рівняння площини у просторі.
- 16.3. Основні рівняння прямої у просторі.
- 16.4. Взаємне розташування прямих та площин.

### **Тема 17. Пряма у просторі.**

**Ціль заняття:** ознайомитись з основними типами рівнянь прямої у просторі. Розглянути взаємне розміщення двох прямих у просторі.

*План:*

- 17.1. Взаємне розташування прямих та площин.
- 17.2. Загальне рівняння прямої.
- 17.3. Канонічне рівняння прямої.
- 17.4. Параметричне рівняння прямої.

### **Тема 18. Лінії другого порядку.**

**Ціль заняття:** ознайомитись з поняттям лінії другого порядку. Сформувані практичні навички визначення типу лінії другого порядку.

*План:*

- 18.1. Рівняння поверхні.
- 18.2. Основні рівняння та властивості кола та еліпса.
- 18.3. Основні рівняння та властивості гіперболи та параболи.

## **9. Теми лабораторних занять не передбачено робочим навчальним планом**



## 10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	1	1
2.	Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	1	
3.	Дослідження функції за допомогою похідних.	1	1
4.	Функції декількох змінних.	1	
5.	Екстремуми функцій багатьох змінних.	1	
6.	Невизначений інтеграл.	1	1
7.	Визначений інтеграл.	1	
8.	Диференціальні рівняння.	1	1
9.	Числові ряди.	1	
10.	Матриці. Визначники.	1	1
11.	Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування.	1	1
12.	Дослідження систем лінійних рівнянь.		
13.	Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	1	1
14.	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	1	
15.	Пряма лінія на площині.	1	
16.	Площина у просторі.	1	
17.	Пряма у просторі.	1	
18.	Лінії другого порядку.	1	
	Разом	18	10

### Завдання для самостійної роботи

*У змістовному модулі 1.*

1. Завдання на представлення комплексного числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах.

2. Розв'язання завдань на обчислення границь функції (розкриття невизначеностей  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty-\infty, 0-0$ ). Обчислення границь за допомогою першої та другої границь.

3. Завдання на дослідження функцій на неперервність. Знаходження точок розриву функції.

4. Розв'язання завдань щодо визначення асимптот кривої функції.

5. Завдання на знаходження похідних функцій.

6. Завдання на дослідження методами диференційного числення функції.

7. Завдання на знаходження невизначених та визначених інтегралів за допомогою методів заміни змінних та частинами.

8. Завдання на обчислення невластних інтегралів та встановлення їх розбіжності.

9. Знаходження загального та часткового розв'язків диференціальних рівнянь 1-го (з відокремлювальними змінними, однорідних, лінійних) та 2-го порядків (лінійних однорідних рівнянь з постійними коефіцієнтами).

*У змістовному модулі 2.*

10. Завдання на знаходження оберненої матриці.

11. Завдання на знаходження рангу матриці.

12. Завдання на обчислення визначників.

13. Завдання на дослідження систем лінійних рівнянь.

14. Завдання на пошук загальних та частинних розв'язків систем лінійних рівнянь.

15. Завдання на перевірку наявності лінійної залежності системи векторів.

16. Завдання на обчислення координат вектора в новому базисі.

17. Завдання на обчислення довжини векторів та кута між ними.

18. Завдання на обчислення кута між площинами та прямими на площині та у просторі.

19. Завдання на визначення типу лінії другого порядку з загального рівняння.

### 11. Індивідуальні завдання

У змістовному модулі 1.

1. Завдання на обчислення границь функції (перша та друга границі, правило Лопіталя)
2. Задачі на дослідження функції (знаходження екстремумів, точок перегину, асимптот).
3. Складання диференціальних рівнянь в задачах фармацевтичного та медико-біологічного змісту та їх розв'язок.
4. Завдання на визначання похибок непрямих вимірювань (максимальна абсолютна та відносна похибки).

У змістовному модулі 2.

1. Користуючись властивостями визначників обчислити визначник 5-го порядку.
2. Розв'язати систему лінійних рівнянь матричним методом та методом Крамера.
3. Розв'язати систему лінійних рівнянь методом Гауса.
4. Знайти ранг та всі базиси системи векторів.

### 12. Методи, методики та технології навчання

У ході викладання дисципліни «Вища математика і статистика» використовуються такі

- *методи навчання:*
  - словесні методи (лекція, бесіда);
  - наочні методи (ілюстрація, демонстрація, фронтальний експеримент);
  - практичні методи (розв'язування задач із фаховим змістом);
  - самостійна робота студентів з осмислення й засвоєння матеріалу;
  - використання контрольно-навчальних комп'ютерних програм з дисципліни;
  - використання методу проектів для забезпечення міжпредметної інтеграції;
- *методики навчання* згідно методів навчання дисципліни;
- *технології навчання:*
  - інтерактивні (відеолекції; лекції з використанням інтерактивних дощок та презентацій);
  - ігрові (ігри-вправи, ігрові дискусії, ігрові ситуації, рольові і ділові навчальні ігри);
  - аудіовізуальні (використання аудіо графічної інформації);
  - проблемне навчання.

### 13. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, вмінь та навичок.

Форми поточного контролю:

- усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване);
- практична перевірка сформованих професійних вмінь;
- тестовий контроль (відкриті та закриті тестові завдання).

Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента.

Для заочної форми навчання проводиться також аудиторна контрольна робота.

### 14. Форма підсумкового контролю успішності навчання (залік)

Підсумковий модульний контроль максимально оцінюють у 40 балів за успішну теоретичну підготовку та за засвоєння практичних навичок і вмінь і вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 24 балів.

## 15. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
<b>Змістовий модуль 1</b>										<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	30			
4	4	3	3	4	3	3	3	3	3			
<b>Змістовий модуль 2</b>										<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>	30			
4	4	4	3	3	3	3	3	3	3			

### 16. Методичне забезпечення

1. Робоча навчальна програма дисципліни.
2. Опорний конспект лекцій з дисципліни.
3. Методичні рекомендації та розробки для викладача.
4. Методичні матеріали для самостійної роботи студентів.
5. Методичні вказівки до практичних занять для студентів.
6. Тестові та контрольні завдання до практичних занять.
7. Питання та завдання до підсумкового контролю.

### 17. Рекомендована література

#### Основна:

1. Вища математика: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан, В.О. Тіманюк, О.В. Чалий; за ред. Е.І. Личковського, П.Л. Свердана. – Вінниця: Нова книга, 2014. – 632 с.
2. Вища математика: Підручник. Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Л.; за редакцією Шинкарика М.І. -Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с.
3. Заболоцький М. В. Математичний аналіз: Підручник. / М. В. Заболоцький, О. Г. Сторож, С. І. Тарасюк ; М-во освіти і науки України, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – К.: Знання, 2008. – 421с.
4. Вища математика: Навч. посібник / Ф. Г. Дягтева, Г. В. Жиронкша, В. О. Тіманюк, Б. Ф. Горбуненко. — Х.: Вид-во. НФаУ: Золот сторінки, 2001, 84 с.
5. Вища математика : навч. посіб. Ч. 2. Лінійна алгебра / Г. В. Жиронкіна, Ф. Г. Дягілева, В. О. Тіманюк, Б. Ф. Горбуненко; Нац. фармац. ун-т. - Х. : Золоті сторінки, 2008. - 272 с.

#### Допоміжна:

6. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. – К. : ТВіМС, 2011. –224 с.
7. Стороженко І.П. Вища математика. Частина 1. Елементи вищої алгебри / І. П. Стороженко, В. О. Тіманюк Х.: Вид-во. НФаУ «Стильздат», 2012. – 43 с.
8. Шипачев В.С. Высшая математика (7-е изд.). М.: 2005, 479 с.
9. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Задачи и примеры с подробными решениями: Учебное пособие. Изд. 4-е., – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 256 с.
10. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике / В.П. Минорский. – М. : Наука., 1987. – 352 с.

### 18. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. <http://physics.nuph.edu.ua>
2. <http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=278>
3. <http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=875>
4. <http://dSPACE.nuph.edu.ua/>

