

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ<br/>УКРАЇНИ</b><br/> <b>ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ<br/>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ<br/>УНІВЕРСИТЕТ</b><br/>         Кафедра вищої математики і фізики<br/> <b>СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ<br/>ДИСЦИПЛІНИ</b> </p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Назва курсу</b>                                                        | <b>Вища та прикладна математика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Викладачі</b>                                                          | Семенюта Марина Фролівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики і фізики                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Рівень вищої освіти, галузь знань, спеціальність, освітня програма</b> | Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)<br>Галузь знань: D «Бізнес, адміністрування та право»<br>Спеціальність: D7 «Торгівля»<br>Освітньо-професійна програма: «Торгівля, електронна комерція та підприємництво»                                                                                                                      |
| <b>Контактний телефон</b>                                                 | 093 56-01-800                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>E-mail</b>                                                             | semeniutamf@kntu.kr.ua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>                                         | Обов'язкова дисципліна загальної підготовки, змістових модулів – 2.<br>Форма контролю: екзамен<br>Загальна кількість кредитів – 5, годин – 150, у т.ч. лекції – 32 години, практичні заняття – 32 години, самостійна робота – 86 годин.<br>Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online).<br>Мова викладання: українська |
| <b>Консультації</b>                                                       | Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за домовленістю.                                                                                                                                         |
| <b>Пререквізити</b>                                                       | Відповідно до схеми в ОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## **1. Мета і завдання дисципліни**

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» є розвиток логічного і алгоритмічного мислення; оволодіння основними методами дослідження та розв'язання математичних задач; оволодіння основними чисельними методами математики; вміння самостійно застосовувати математичні знання та проводити математичний аналіз прикладних економічних задач.

**Завданнями** вивчення дисципліни є: здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

## **2. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати

### **Загальні компетентності**

#### **Загальні компетентності**

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

### **Програмні результати навчання**

ПРН 1. Використовувати базові знання з підприємництва і торгівлі діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях.

ПРН 5. Організовувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва та торгівлі.

## **3. Політика курсу та академічна доброчесність**

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

#### 4. Програма навчальної дисципліни

| № з/п                                                                                     | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кількість годин | Завдання                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3               | 4                                                                                                      |
| <b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія. Диференціальне числення</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                                                                                                        |
| 1                                                                                         | <b>Тема 1. Матриці. Визначники.</b> Поняття числової матриці. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Транспонування матриць. Правила обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників. Обчислення визначників n-го порядку.                                                                                                                                           | 8               | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 1, 2.    |
| 2                                                                                         | <b>Тема 2. Системи лінійних рівнянь. Розв'язування довільних систем лінійних рівнянь.</b> Обернена матриця. Система лінійних рівнянь (основні поняття). Матрична запис систем. Матричний метод і формули Крамера. Дослідження на сумісність. Метод Гаусса. Ранг матриці. Теорема Кронеккера-Капеллі. Загальна схема дослідження і розв'язування систем. Однорідні системи. Лінійні економічні моделі. | 8               | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 3.       |
| 3                                                                                         | <b>Тема 3. Пряма на площині. Площина у просторі. Криві другого порядку.</b> Основні рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Основні рівняння площини у просторі. Кут між двома площинами. Еліпс. Гіпербола. Парабола.                                                                                                                                                                      | 8               | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 7.       |
| 4                                                                                         | <b>Тема 4. Послідовність. Границя послідовності. Функція. Границя функції.</b> Поняття послідовності. Обчислення границі послідовності. Поняття функції. Означення границі функції. Властивості границі. Дві чудові границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих.                                                                                             | 8               | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 11.      |
| 5                                                                                         | <b>Тема 5. Неперервність функцій. Точки розриву.</b> Неперервність функції в точці і області. Класифікація точок розриву.                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8               | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал                                                             |
| 6                                                                                         | <b>Тема 6. Похідна. Диференціал. Похідні і диференціали вищих порядків.</b> Визначення похідної. Таблиця похідних. Основні властивості. Диференціювання функцій. Поняття диференціала. Означення похідної і диференціала вищих порядків. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Дотична і нормаль до кривої.                                                                                 | 8               | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 14, 15. |
| 7                                                                                         | <b>Тема 7. Деякі застосування диференціала і похідної. Повне дослідження і побудова графіка функції. Застосування похідної в економічних задачах.</b> Зростання, спадання                                                                                                                                                                                                                             | 8               | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 18, 19. |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   | функції; інтервали опуклості, вгнутості і точки перегину кривої. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка. Поняття еластичності функції і її застосування в економічному аналізі.                                                                                                                                                             |    |                                                                                                        |
| 8                                                                                                 | <b>Тема 8. Комплексні числа. Дії над комплексними числами.</b> Поняття комплексного числа. Різні форми запису комплексного числа. Дії над комплексними числами.                                                                                                                                                                                            | 4  | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 9.      |
| 9                                                                                                 | <b>Тема 9. Функція багатьох змінних. Частинні похідні.</b> Поняття та обчислення частинних похідних. Диференціал. Частинні похідні вищих порядків. Похідна від функцій заданих неявно. Похідна від складної функції багатьох змінних                                                                                                                       | 8  | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 27, 28. |
| 10                                                                                                | <b>Тема 10. Екстремуми функції двох змінних. Метод найменших квадратів. Застосування методів диференціального числення функцій багатьох змінних в економічних дослідженнях.</b> Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох змінних. Метод найменших квадратів. Виробничі функції. Еластичність функції багатьох змінних. Задачі теорії споживання. | 6  | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 30, 32. |
| <b>Змістовний модуль № 2. Інтегральне числення. Теорія ймовірностей та математична статистика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                                                                                        |
| 11                                                                                                | <b>Тема 11. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування.</b> Первісна. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Основні властивості невизначеного інтеграла. Методи інтегрування.                                                                                                                                                     | 6  | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 20, 21. |
| 12                                                                                                | <b>Тема 12. Визначений інтеграл. Його геометричний зміст та властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування.</b> Поняття визначеного інтеграла. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування у визначеному інтегралі.                                                                   | 6  | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 23.     |
| 13                                                                                                | <b>Тема 13. Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли.</b> Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги кривої. Об'єм тіла обертання. Економічні застосування визначених інтегралів. Дослідження на збіжність і обчислення невластних інтегралів.                                                                                              | 10 | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 25.     |
| 14                                                                                                | <b>Тема 14. Диференціальні рівняння першого порядку.</b> Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні рівняння 1-го порядку.                                                                                                                                                                                                                 | 8  | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 33.     |
| 15                                                                                                | <b>Тема 15. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.</b> Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку. Лінійні                                                                                                                                                        | 8  | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 35, 36. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.                                                                                                                                                                                                                         |     |                                                                                                           |
| 16 | <b>Тема 16. Випадкові події. Ймовірність. Незалежні випадкові події. Умовні ймовірності. Повна ймовірність.</b> Поняття випадкової події. Класичне, геометричне та статистичне означення ймовірності. Умовні ймовірності.                                                 | 8   | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 38, 39, 40. |
| 17 | <b>Тема 17. Послідовні незалежні випробування.</b> Схема Бернуллі. Теореми Лапласа, Пуассона. Ймовірність відхилення частоти від ймовірності в незалежних випробуваннях.                                                                                                  | 6   | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 41.         |
| 18 | <b>Тема 18. Випадкові величини.</b> Випадкові величини та закони їх розподілу. Числові характеристики випадкових величин.                                                                                                                                                 | 6   | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 42.         |
| 19 | <b>Тема 19. Типові закони розподілу випадкових величин.</b> Деякі типові закони розподілу. Нормальний закон розподілу.                                                                                                                                                    | 6   | 1. Самостійно опрацювати теоретичний матеріал<br>2. Виконати індивідуальні домашні завдання № 43.         |
| 20 | <b>Тема 20. Математична статистика. Методи статистичного опису результатів спостережень. Числові характеристики вибіркового розподілу.</b> Методи виключення грубих похибок експерименту. Статистичне оцінювання параметрів розподілу генеральної сукупності за вибіркою. | 6   | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал                                                                |
| 21 | <b>Тема 21. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій <math>\chi^2</math> і його застосування.</b>                                                                                                                                                                         | 6   | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал                                                                |
|    | Разом                                                                                                                                                                                                                                                                     | 150 |                                                                                                           |

## 5. Система оцінювання та вимоги

Таблиця 1

**Мінімальні та максимальні пороги встановлення максимальної кількості балів для конкретних видів робіт**

| Види робіт                                                   | Мінімальний поріг | Максимальний поріг |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Відповіді на теоретичне питання під час поточного опитування | Не оцінюється     | 0,5 балів          |
| Контрольна робота                                            | 1 бал             | 5 балів            |
| Виконання індивідуальних домашніх завдань                    | 0,5 балів         | 1 бал              |
| Тести                                                        | 0,5 балів         | 2 бали             |

Таблиця 2

## Оцінювання видів робіт під час поточного оцінювання

| Види робіт                                | Максимальна кількість балів під час поточного оцінювання | Максимальна кількість балів за один вид робіт | Орієнтовна кількість робіт, яку має виконати здобувач аби отримати максимальну кількість балів за поточним оцінюванням при оцінюванні кожного виду робіт максимальною кількістю балів | В тому числі розподіл за рубіжними контролями, враховуючи розподіл балів |          |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                           |                                                          |                                               |                                                                                                                                                                                       | I                                                                        | II       |
| Поточне опитування                        | 4                                                        | 0,5                                           | 8 відповідей                                                                                                                                                                          | 3 бали                                                                   | 1 бал    |
| Контрольна робота                         | 20                                                       | 5                                             | 4                                                                                                                                                                                     | 10 балів                                                                 | 10 балів |
| Тестування                                | 10                                                       | 2                                             | 5 тестів                                                                                                                                                                              | 4 бали                                                                   | 6 балів  |
| Виконання індивідуальних домашніх завдань | 26                                                       | 1                                             | 26 ІДЗ                                                                                                                                                                                | 13 балів                                                                 | 13 балів |
| Разом                                     | 60 балів                                                 |                                               |                                                                                                                                                                                       | 30 балів                                                                 | 30 балів |

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 50 балів.

## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ЄКТС | Оцінка за національною шкалою                      |                                                 |
|----------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку                                      |
| 90-100                                       | A           | відмінно                                           | зараховано                                      |
| 82-89                                        | B           | добре                                              |                                                 |
| 74-81                                        | C           |                                                    |                                                 |
| 64-73                                        | D           | задовільно                                         |                                                 |
| 60-63                                        | E           |                                                    |                                                 |
| 35-59                                        | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання     | не зараховано з можливістю повторного складання |

|      |   |                                                            |                                                             |
|------|---|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |
|------|---|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

## 6. Рекомендовані джерела інформації:

### Основні

1. Грисенко М.В. Математика для економістів. Методи й моделі, приклади й задачі: Навч. Посібник. – К.: Либідь, 2007. – 720 с.
2. Вища математика у прикладах і задачах для економістів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. М. Алілуйко, Н. В. Дзюбановська, О. Ф. Лесик [та ін.]. - Тернопіль : ТНЕУ, 2017. - 148 с..
3. Вища математика: Підручник.. У 2 ч. Ч.2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи; За заг. ред. П. П. Овчинникова. – К.: Техніка, 2004. - 792 с.: іл..
4. Бугір М.К. Математика для економістів: Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. – 520 с.
5. Вища та прикладна математика. Ч. І. Методичні рекомендації для здобувачів вищої освіти економічних спеціальностей. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 215 с.
6. Вища та прикладна математика. Ч. ІІ. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти економічних спеціальностей. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 88 с.
7. Мацкул В.М. Вища математика для економістів.: Підручник.- Одеса: ОНЕУ, 2018.- 472с.
8. Вища математика у прикладах і задачах для економістів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. М. Алілуйко, Н. В. Дзюбановська, О. Ф. Лесик [та ін.]. - Тернопіль : ТНЕУ, 2017. - 148 с..
9. Вища математика для менеджерів : підручник / Л. Б. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – 2-ге вид., перероб. та допов. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 341 с.
10. Пістунів І.М., Турчанінова І.Ю. ПЗ4 Теорія ймовірності та математична статистика для економістів. З елементами електронних таблиць: Навч. Посібн. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. 174 с. Режим доступу: [http://pistunovi.inf.ua/TU\\_ma\\_MC2.pdf](http://pistunovi.inf.ua/TU_ma_MC2.pdf)

### Додаткові

1. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до матем. аналізу. Диф. та інтегр. числення П. П. Овчинников, Ф. П. Яремчук, В.М. Михайленко; За заг. ред. П. П. Овчинникова. – К.: Техніка, 2003. - 600 с.: іл..
2. Рудницький В.Б., Кантемир І.І. Практичні заняття з курсу вищої математики. Частина 1. - Хмельницький: ТУП. 1999. – 437с.

3. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
4. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К.: ЦНЛ, 2019. – 424 с.

**Інформаційні ресурси**

2. <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=521>

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ВМ та Ф, Протокол №1 від «30» серпня 2024 р.