

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра Вищої математики та системного аналізу (№ 405)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Гарант ОП

  
(підпис)

В.П. Сіроклин  
(ініціали та прізвище)

« 29 » 08 2022 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Елементарна математика**  
(шифр і назва навчальної дисципліни)

**Галузі знань:** 15 «Автоматизація та приладобудування»

**Спеціальність:** 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

**Освітня програма:** Менеджмент якості товарів та послуг

**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:** початковий (короткий цикл)

Харків 2022

Силабус «Елементарна математика» для студентів **спеціальності:**  
**152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»** **освітньої програми:**  
**Менеджмент якості товарів та послуг**

«25» червня 2022 р. 19 с.

Розробник: Є.П. Томілова, старший викладач кафедри вищої математики та системного аналізу

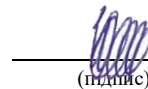


Є.П. Томілова

Силабус розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та системного аналізу  
(назва кафедри)

Протокол № 10 від «25» червня 2022 р.

Завідувач кафедри: д. фіз.-мат. н, професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

О.Г. Ніколаєв  
(ініціали та прізвище)

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Галузь знань:** 15 «Автоматизація та приладобудування»

**Спеціальність:** 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

**Освітня програма:** Менеджмент якості товарів та послуг \_

**Семестр, в якому викладається дисципліна** – 1,2 семестри.

**Обсяг дисципліни:** 10 кредитів ЄКТС / 300 годин, у тому числі аудиторних – 160 годин, самостійної роботи здобувачів – 140 годин.

**Форма здобуття освіти** – денна, дистанційна.

**Дисципліна** – обов'язкова.

**Види навчальної діяльності** – лекції, практичні заняття, самостійна робота здобувача.

**Види контролю** – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

**Мова викладання** – українська.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** глибоке засвоєння знань щодо основних методів математики, що забезпечать логіку математичного мислення студентів

**Завдання:** вдосконалення практичного застосування основних методів математики для подальшого використання в дисциплінах, пов'язаних з математичними моделями та методами аналізу і розрахунку параметрів технічних систем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні набути таких **компетентностей:**

**Загальні:**

ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

**Фахові:**

ФК2. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови засобів вимірювальної техніки.

ФК3. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

ФК4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при моделюванні процесів вимірювання.

**Очікувані програмні результати навчання:**

ПРН1. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПРН2. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

ПРН5. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

**Міждисциплінарні зв'язки:** алгебра та геометрія, математичний аналіз, звичайні та у частинних похідних диференціальні рівняння, функціональний аналіз, варіаційне числення, фізика, механіка.

#### 4. Зміст навчальної дисципліни

##### Модуль 1.

**Змістовний модуль 1.** Множини чисел. Степені і корені. Алгебраїчні вирази та їх перетворення.

**Тема 1. Множини чисел (натуральні, раціональні, дійсні та ірраціональні), порівняння чисел та дії з ними.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Тема практичного заняття: Арифметичні дії з десятковими і звичайними дробами.*

Натуральні числа. Звичайні дробі. Десяткові дробі. Додатні і від'ємні числа. Модуль числа. Цілі, раціональні та ірраціональні числа. Дійсні числа. Співвідношення між числовими множинами. Порівняння натуральних чисел. Порівняння звичайних та десяткових дробів. Порівняння додатних і від'ємних чисел. Дії з десятковими та звичайними дробами. Перетворення десяткового дробу у звичайний. Перетворення звичайного дробу у десятковий.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Арифметичні дії з десятковими і звичайними дробами. Опрацювання матеріалу лекції. Формування питань до викладача.

**Тема 2. Степені і корені. Раціональні, ірраціональні, степеневі вирази та їхні перетворення.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Дії зі степенями та коренями. Перетворення алгебраїчних виразів.*

Степені і корені. Дії зі степенями. Дії над коренями. Закони додавання і множення. Алгебраїчні вирази. Одночлен. Дії з одночленами. Многочлен. Дії з многочленами. Формули скороченого множення. Розкладання многочлена на множники. Перетворення цілих раціональних виразів. Перетворення дробових раціональних виразів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

Дії зі степенями і коренями. Перетворення алгебраїчних виразів.

**Тема 3. Многочлени. Корені многочленів. Ділення многочленів.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Корені многочленів. Ділення многочленів. Многочлени. Корені многочлена. Зв'язок між компонентами при діленні многочленів. Теорема Безу. Ділення многочлена на двочлен. Теорема Вієта. Розв'язування рівнянь вище другого степеня (третього, четвертого, п'ятого і т. д.).*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

Корені многочленів. Ділення многочленів. Схема Горнера. Теорема Безу. Теорема Вієта. Розв'язування рівнянь вище другого степеня (третього, четвертого, п'ятого і т. д.).

**Змістовний модуль 2. Рівняння і нерівності. Системи рівнянь і нерівностей.**

**Тема 1. Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні рівняння. Рівняння з модулем.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Лінійні та квадратні рівняння. Дробово-раціональні рівняння. Ірраціональні рівняння. Рівняння з модулем.*

Рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння. Раціональні рівняння. Ірраціональні рівняння. Рівняння, які містять змінну під знаком модуля. Схема розв'язування рівнянь, які містять змінну під знаком модуля.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 години.*

Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння. Раціональні рівняння. Ірраціональні рівняння. Рівняння, які містять змінну під знаком модуля. Схема розв'язування рівнянь, які містять змінну під знаком модуля.

**Тема 2. Нерівності. Лінійні, квадратні нерівності. Нерівності з модулем. Ірраціональні нерівності.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 7 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Лінійні нерівності. Квадратні нерівності. Раціональні нерівності. Метод інтервалів для розв'язування нерівностей. Нерівності з модулем. Ірраціональні нерівності*

Нерівності. Рівносильні нерівності. Графічне розв'язування нерівностей з однією змінною. Лінійні нерівності з однією змінною. Розв'язування нерівностей, що зводяться до лінійних. Квадратні нерівності. Нерівності, що містять змінну модуля. Загальний підхід до розв'язання нерівностей, що містять знак модуля. Метод інтервалів розв'язування нерівностей. Дробно-раціональні нерівності. Ірраціональні нерівності.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 години.*

Рівносильні нерівності. Графічне розв'язування нерівностей з однією змінною. Лінійні нерівності з однією змінною. Розв'язування нерівностей, що зводяться до лінійних. Квадратні нерівності. Нерівності, що містять змінну модуля. Загальний підхід до розв'язання нерівностей, що містять знак модуля. Метод інтервалів розв'язування нерівностей. Дробно-раціональні нерівності. Ірраціональні нерівності.

### **Тема 3. Системи лінійних і квадратних рівнянь. Системи лінійних і квадратних нерівностей.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Системи лінійних і квадратних рівнянь. Системи лінійних і квадратних нерівностей.*

Системи рівнянь. Симетричні системи рівнянь. Основні методи розв'язування систем рівнянь (метод підстановки, метод додавання (віднімання), метод заміни змінної, метод розкладання на множники). Системи квадратних рівнянь. Системи лінійних і квадратних нерівностей.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Системи рівнянь. Симетричні системи рівнянь. Основні методи розв'язування систем рівнянь (метод підстановки, метод додавання (віднімання), метод заміни змінної, метод розкладання на множники). Системи квадратних рівнянь. Системи лінійних і квадратних нерівностей.

### **Модульний контроль 1**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

### **Модуль 2.**

**Змістовний модуль 3. Відношення і пропорції. Числові послідовності.**

### **Тема 1. Відношення і пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Відношення і пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі.*

Відношення. Пропорція. Основна властивість пропорції. Пряма і обернена пропорційність. Відсоток. Знаходження відсотка від числа. Знаходження числа за його відсотком. Знаходження відсоткового відношення. Формула складних відсотків.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Відношення. Пропорція. Основна властивість пропорції. Пряма і обернена пропорційність. Відсоток. Знаходження відсотка від числа. Знаходження числа за його відсотком. Знаходження відсоткового відношення. Формула складних відсотків.

## **Тема 2. Числові послідовності (арифметична і геометрична прогресії).**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Числові послідовності (арифметична і геометрична прогресії).*

Числова послідовність. Способи задання послідовностей. Арифметична прогресія. Властивості арифметичної прогресії. Геометрична прогресія. Властивості геометричної прогресії.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Числова послідовність. Способи задання послідовностей. Арифметична прогресія. Властивості арифметичної прогресії. Геометрична прогресія. Властивості геометричної прогресії.

## **Змістовний модуль 4. Функції.**

**Тема 1. Функції. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові та логарифмічні функції, та їх основні властивості. Складена функція. Графіки елементарних функцій.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 7 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Елементарні функції та їхні властивості.*

Функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функцій. Графік функції. Нулі функції. Інтервали монотонності функції. Точки максимуму та мінімуму. Обернена функція. Парна і непарна функція та їх властивості. Обмежена функція. Період функції. Складена функція. Лінійна функція та її властивості. Пряма пропорційність та її властивості. Обернена пропорційність та її властивості. Квадратична функція та її властивості. Степенева функція та її властивості. Показникова функція та її властивості. Логарифмічна функція та її властивості. Функція  $y = [x]$ . Функція  $y = \{x\}$ . Графіки елементарних функцій.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 години.*

Область визначення і область значень функції. Нулі функції. Інтервали монотонності функції. Точки максимуму та мінімуму. Обернена функція. Парна і непарна функція та їх властивості. Обмежена функція. Період функції. Складена функція. Графіки елементарних функцій та їх властивості.

**Змістовний модуль 5.** Показникові і логарифмічні вирази. Показникові і логарифмічні рівняння та нерівності.

**Тема 1. Показникові, логарифмічні вирази та їх перетворення.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Показникові, логарифмічні вирази та їх перетворення.*

Логарифм. Основна логарифмічна тотожність. Основні властивості логарифмів. Потенціювання.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Основна логарифмічна тотожність. Основні властивості логарифмів. Потенціювання. Логарифмування.

**Тема 2. Показникові, логарифмічні рівняння.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Показникові, логарифмічні рівняння.*

Показникові рівняння. Методи розв'язування показникових рівнянь (метод зведення до однієї основи, метод групування, метод заміни змінної, метод розв'язування однорідних рівнянь, метод логарифмування). Логарифмічні рівняння. Види логарифмічних рівнянь.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Методи розв'язування показникових рівнянь (метод зведення до однієї основи, метод групування, метод заміни змінної, метод розв'язування однорідних рівнянь, метод логарифмування). Методи розв'язування логарифмічних рівнянь.

**Тема 3. Показникові, логарифмічні нерівності.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Показникові, логарифмічні нерівності.*

Показникові нерівності. Методи розв'язування показникових нерівностей. Логарифмічні нерівності. Методи розв'язування логарифмічних нерівностей.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 8 годин.*

Методи розв'язування показникових нерівностей. Методи розв'язування логарифмічних нерівностей.

### **Модульний контроль 2**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

### **Модуль 3**

**Змістовний модуль 6. Тригонометрія.**

#### **Тема 1. Тригонометричні функції та їхні властивості.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Тригонометричні функції та їхні властивості.*

Градусна та радіанна міра кута. Одиничне коло. Кут довільної величини. Тригонометричні функції кута і числового аргументу. Тригонометричні функції деяких кутів. Область визначення. Область значень. Знаки тригонометричних функцій по четвертям. Парність і непарність тригонометричних функцій. Періодичність тригонометричних функцій.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Градусна та радіанна міра кута. Кут довільної величини на одиничному колі. Тригонометричні функції деяких кутів. Область визначення і область значень. Парність і непарність тригонометричних функцій. Періодичність тригонометричних функцій. Знаки тригонометричних функцій по четвертям.

#### **Тема 2. Побудова графіків функцій за допомогою перетворень відомих графіків функцій.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Побудова графіків функцій за допомогою перетворень відомих графіків функцій.*

$f(x) \rightarrow f(x) + n$ .  $f(x) \rightarrow f(x + m)$ .  $f(x) \rightarrow -f(x)$ .  $f(x) \rightarrow kf(x)$ , де  $k > 0$ ,  $k \neq 1$ . Використання декількох перетворень послідовно для побудови графіка функцій.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Використання деяких послідовних перетворень для побудови графіка функцій.

### **Тема 3. Тригонометричні вирази та їх перетворення.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 7 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Тригонометричні вирази та їх перетворення.*

Тотожності, що пов'язують тригонометричні функції одного й того самого аргументу. Використання співвідношень між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу для обчислень. Використання співвідношень між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу для тотожних перетворень виразів. Формули зведення. Застосування формул зведення для обчислень. Застосування формул зведення для тотожних перетворень виразів. Формули додавання. Формули подвійного кута. Формули пониження степеня. Формули половинного кута. Формули суми і різниці однойменних тригонометричних функцій.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 8 годин.*

Використання співвідношень між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу для обчислень. Використання співвідношень між тригонометричними 6 функціями одного й того самого аргументу для тотожних перетворень виразів. Застосування формул зведення для тотожних перетворень виразів. Застосування формул додавання, формул подвійного кута, формул пониження степеня, формул половинного кута, формул суми і різниці однойменних тригонометричних функцій для тотожних перетворень та обчислень.

### **Тема 4. Обернені тригонометричні функції та їхні властивості.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Обернені тригонометричні функції та їхні властивості.*

Арксинус і арккосинус числа. Арктангенс і арккотангенс.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Застосування обернених тригонометричних функцій та їх властивостей для обчислень.

### **Тема 5. Тригонометричні рівняння та нерівності.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 7 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Тригонометричні рівняння та нерівності.*

Найпростіші тригонометричні рівняння. Тригонометричні рівняння, які зводяться до найпростіших. Заміна змінних у тригонометричних рівняннях.

Зведення тригонометричного рівняння до однієї функції одного того самого аргументу. Метод розкладання на множники. Однорідні тригонометричні рівняння та рівняння, що зводяться до однорідних. Найпростіші тригонометричні нерівності.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

Методи розв'язування тригонометричних рівнянь і нерівностей.

**Змістовний модуль 7. Вектори.**

**Тема 1. Вектори. Лінійні операції над векторами. Декартова система координат.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Вектори. Лінійні операції над векторами. Декартова система координат.*

Поняття вектора. Колінеарні вектори. Рівні вектори. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Координати вектора. Сума та різниця векторів, що задані координати. Множення вектора, що задано координатами, на число. Умова колінеарності векторів. Розкладання вектора за двома колінеарними векторами. Скалярний добуток векторів. Формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами. Умова перпендикулярності векторів, що задані координатами. Скалярний квадрат вектора.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Колінеарні вектори. Рівні вектори. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Сума та різниця векторів, що задані координати. Множення вектора, що задано координатами, на число. Розкладання вектора за двома колінеарними векторами. Скалярний добуток векторів. Формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами. Умова перпендикулярності векторів, що задані координатами. Скалярний квадрат вектора.

**Змістовний модуль 8. Елементи комбінаторики.**

**Тема 1. Елементи комбінаторики.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Елементи комбінаторики.*

Правило суми і правило добутку. Поняття факторіалу. Розміщення. Перестановки. Комбінації (сполучення).

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Правило суми і правило добутку. Поняття факторіалу. Розміщення. Перестановки. Комбінації (сполучення).

### **Модульний контроль 3**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

### **Модуль 4**

#### **Змістовний модуль 9. Планіметрія.**

##### **Тема 1. Планіметрія. Типи трикутників та їх основні властивості.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Планіметрія. Типи трикутників та їх основні властивості.*

Трикутник і його основні елементи. Види трикутників. Ознаки рівності трикутників. Медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості. Сума кутів трикутника. Середня лінія трикутника та її властивості. Коло, описане навколо трикутника. Коло, вписане в трикутник. Основні елементи та властивості прямокутного трикутника. Пропорційні відрізки у прямокутному трикутнику. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години.*

Розв'язування задач на всі типи трикутників та їхні властивості.

##### **Тема 2. Основні теореми планіметрії.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Розв'язування задач використовуючи основні теореми планіметрії.*

Теорема Піфагора. Теорема косинусів і синусів. Теорема Фалеса.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 8 годин.*

Розв'язування задач на основні теореми планіметрії.

##### **Тема 3. Чотирикутники. Види чотирикутників.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Чотирикутники. Види чотирикутників.*

Чотирикутник та його елементи. Паралелограм, його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, його властивості. Ознаки прямокутника. Ромб, його властивості. Ознаки ромба. Квадрат, його властивості. Ознаки квадрата. Трапеція, її властивості та види. Середня лінія трапеції. Вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години.*

Розв'язування задач на всі види чотирикутників та їхні властивості.

#### **Тема 4. Площі трикутників та чотирикутників.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Площі трикутників та чотирикутників.*

Формули для обчислення площ трикутників та чотирикутників.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Задачі на площі трикутників та чотирикутників.

#### **Тема 5. Многокутники. Типи многокутників. Вписані та описані многокутники.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Многокутники. Типи многокутників. Вписані та описані многокутники.*

Многокутник та його елементи. Опуклий многокутник. Сума кутів описаного многокутника. Вписані в коло та описані навколо кола многокутники. Правильний многокутник. Вписані в коло та описані навколо кола правильні многокутники.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Типи многокутників. Вписані та описані многокутники.

#### **Тема 6. Коло та круг. Сектор і сегмент.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Коло та круг. Сектор і сегмент.*

Коло, його елементи. Круг, його елементи. Центральні та вписані кути. Властивість двох хорд, що перетинаються. Дотична до кола та її властивості. Взаємне розміщення двох кіл. Довжина кола. Довжина дуги кола. Сектор і сегмент та їх площі.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Коло, круг, сектор та сегмент.

**Змістовний модуль 10. Стереометрія.**

## **Тема 1. Загальні теореми стереометрії.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Розв'язування задач на загальні теореми стереометрії.*

Перпендикулярність прямих у просторі. Перпендикулярність прямої і площини. Перпендикуляр і похила. Проекція похилої на площину. Теорема про три перпендикуляри. Двогранний кут. Перпендикулярність площин.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Розв'язування задач на основні теореми стереометрії.

## **Тема 2. Многогранники.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Многогранники (призма, паралелепіпед, піраміда)*

Многогранники та їх елементи. Призма. Площі повної та бічної поверхонь призми. Об'єм призми. Паралелепіпед. Піраміда. Площа повної та бічної поверхонь піраміди. Об'єм піраміди. Зрізана піраміда. Площі повної та бічної поверхонь зрізаної піраміди. Об'єм зрізаної піраміди.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 8 годин.*

Призма. Площі повної та бічної поверхонь призми. Об'єм призми. Паралелепіпед. Піраміда. Площа повної та бічної поверхонь піраміди. Об'єм піраміди. Зрізана піраміда. Площі повної та бічної поверхонь зрізаної піраміди. Об'єм зрізаної піраміди.

## **Тема 3. Тіла обертання.**

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

*Тема практичного заняття: Тіла обертання (циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера).*

Тіла і поверхні обертання, їх елементи. Циліндр. Площі бічної та повної поверхонь циліндра. Об'єм циліндра. Конус. Площі бічної та повної поверхонь конуса. Об'єм конуса. Зрізаний конус. Площі бічної і повної поверхонь зрізаного конуса. Об'єм зрізаного конуса. Куля. Сфера. Площа сфери. Об'єм кулі. Комбінації геометричних тіл.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 8 годин.*

Циліндр. Площі бічної та повної поверхонь циліндра. Об'єм циліндра. Конус. Площі бічної та повної поверхонь конуса. Об'єм конуса. Зрізаний конус. Площі

бічної і повної поверхонь зрізаного конуса. Об'єм зрізаного конуса. Куля. Сфера. Площа сфери. Об'єм кулі. Комбінації геометричних тіл.

#### **Модульний контроль 4**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

### **5. Індивідуальні завдання**

Виконання розрахункової роботи «Перетворення алгебраїчних виразів. Рівняння». Виконання розрахункової роботи «Тригонометрія. Вектори. Планіметрія та стереометрія»

### **6. Методи навчання**

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

### **7. Методи контролю**

Проведення поточного контролю у вигляді тестів та самостійних робіт, задачі індивідуальних робіт, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді семестрового контролю: іспит (проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску).

### **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі**

#### **Семестр 1**

| Складові навчальної роботи       | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1, 2</b>    |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                | 0...0,5                         | 8                          | 0...4                   |
| Робота на практичних заняттях    | 0...2                           | 10                         | 0...20                  |
| Самостійна робота                | 0...1                           | 10                         | 0...10                  |
| Модульний контроль               | 0...25                          | 1                          | 0...25                  |
| <b>Змістовний модуль 3, 4, 5</b> |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                | 0...0,5                         | 8                          | 0...4                   |
| Робота на практичних заняттях    | 0...2                           | 10                         | 0...20                  |

|                                 |        |    |                |
|---------------------------------|--------|----|----------------|
| Самостійна робота               | 0...1  | 10 | 0...10         |
| Модульний контроль              | 0...25 | 1  | 0...25         |
| Виконання і захист РГР (РР, РК) | 0...10 | 1  | 0...10         |
| <b>Усього за семестр(*)</b>     |        |    | <b>0...128</b> |

## Семестр 2

| Складові навчальної роботи       | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 6, 7, 8</b> |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                | 0...0,5                         | 8                          | 0...4                   |
| Робота на практичних заняттях    | 0...2                           | 10                         | 0...20                  |
| Самостійна робота                | 0...1                           | 10                         | 0...10                  |
| Модульний контроль               | 0...25                          | 1                          | 0...25                  |
| <b>Змістовний модуль 9, 10</b>   |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                | 0...0,5                         | 8                          | 0...4                   |
| Робота на практичних заняттях    | 0...2                           | 10                         | 0...20                  |
| Самостійна робота                | 0...1                           | 10                         | 0...10                  |
| Модульний контроль               | 0...25                          | 1                          | 0...25                  |
| Виконання і захист РГР (РР, РК)  | 0...10                          | 1                          | 0...10                  |
| <b>Усього за семестр(*)</b>      |                                 |                            | <b>0...128</b>          |

**(\*) Якщо сумарна кількість балів у студента перевищує 100, то в якості підсумкової оцінки виставляється 100 балів.**

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та трьох практичних завдань. За кожне теоретичне питання та практичне завдання студент може отримати до 20 балів. Максимальна сума всіх балів – 100.

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

## Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Уміти виконувати дії з десятковими та звичайними дробами. Уміти перетворювати алгебраїчні вирази. Знати формули скороченого множення. Уміти розв'язувати типові види рівнянь, нерівностей, систем. Знати графіки елементарних функцій. Уміти розв'язувати задачі з планіметрії.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Уміти вільно перетворювати алгебраїчні вирази. Уміти розв'язувати типові види рівнянь, нерівностей, систем та доказово міркувати і аргументовано

пояснювати свої дії. Знати графіки елементарних функцій та вміти перетворювати їх. Уміти розв'язувати задачі з планіметрії та стереометрії.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Знати межі застосування тих чи інших математичних методів.

Курсову роботу не передбачено навчальним планом.

### **Шкала оцінювання: бальна і традиційна**

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою  |               |
|------------|-------------------------------|---------------|
|            | Іспит, диференційований залік | Залік         |
| 90 – 100   | Відмінно                      | Зараховано    |
| 75 – 89    | Добре                         |               |
| 60 – 74    | Задовільно                    |               |
| 0 – 59     | Незадовільно                  | Не зараховано |

## **9. Політика навчального курсу**

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

## **10. Методичне забезпечення**

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

Електронний ресурс  
(<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5949#section-1>), на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни.

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Елементарна математика в прикладах і задачах [Текст]: навч. посіб./ К. П. Барахов, І. В. Брисіна, О. В. Головченко та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2016. – 196 с.

[http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Barahov\\_Elementarna\\_Matematika.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Barahov_Elementarna_Matematika.pdf)

2. Практичний курс математики для систем довузівської підготовки [Текст]: навч. посіб. / за ред. В. О. Рвачова. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2007. – 816 с.

3. Адаптаційний курс елементарної математики [Текст]: навч. посіб. / О. Г. Ніколаєв, К. П. Барахов, І. В. Брисіна та ін. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2011. – 64 с.

[http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2011/Adaptacijnij\\_Kurs.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2011/Adaptacijnij_Kurs.pdf)

4. Алгебра і початки аналізу : Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2010. – 352 с

5. Геометрія: Підручник для 10 кл. загальноосвітніх навчальних закладів: проф. рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владіміров, В.М. Владіміров. – Київ: Генеза, 2010

6. Апостолова Г.В., Ясінський В.А. Перші зустрічі з параметром: навчальний посібник / Г.В. Апостолова, В.А. Ясінський. – К.: Гносіс, 2014. – 252 с.

7. Апостолова Г.В., Ясінський В.А. Геометрія старшокласникам і абітурієнтам / Г.В. Апостолова, В.А. Ясінський. – К.: Факт, 2008. – 88 с.

8. Дергачов В.А. Геометрія в означеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи / В.А. Дергачов. - Х.: Ранок, 2017. – 96 с.

9. Роганін О.М. Алгебра і початки аналізу в означеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи / О.М. Роганін. – Х.: Ранок, 2017. – 112 с.

10. Вишенський В.А., Перестюк М.О., Самойленко А.М. Збірник задач з математики: Посібник для вступників до вузів.– К.: ТВіМС, 2000. – 318 с.

### **Допоміжна**

11. Гайштут О.Г, Литвиненко Г.М Розв'язування алгебраїчних задач: Посібник для вчителів. - К.: Рад. Шк., 1991.- 203 с.

12. Горнштейн П.І. Задачі з параметрами / П.І. Горнштейн П.І., В.Б. Полянський, М.С. Якір. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 256с.

13. Збірник задач з математики для вступників до вузів / В.К. Єгерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемський та ін.; За ред. Сканаві М. Л. – К.: Вища шк., 1992.– 445 с.

## **12. Інформаційні ресурси**

Сайт бібліотеки: <http://library.khai.edu>