

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
**Факультет транспорту, менеджменту і логістики**  
**Кафедра вищої математики**

УЗГОДЖЕНО

Декан АКФ

\_\_\_\_\_ М. Кулик

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ А. Полухін

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни

«Вища математика»


Освітньо-професійна програма: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»,

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	СРС	ДЗ /К	Форма сем. контролю
Денна:	1, 2	420/14	70	140	210	1 ДЗ -1 с. 1 ДЗ - 2 с.	екзамен - 1с., 2с.
Заочна	1, 2, 3	420/14	18	26	376	1 К – 2 с. 1 К – 3 с.	екзамен - 2с., 3с

Індекс НБ-1-272-1/21-2.1.1, НБ-1-272-1з/21-2.1.1

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 2 із 17	

Робочу програму навчальної дисципліни «Вища математика» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-1-272-1/21, №НБ-1-272-1з/21, №РБ-1-272-1/21, №РБ-1-272-1з/21, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила  
старший викладач кафедри вищої математики \_\_\_\_\_ Г. Тугай

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри вищої математики, протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ І. Ластівка

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів», спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» – кафедри підтримання льотної придатності повітряних суден, протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.


Гарант освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ Ю. Пучков

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ О. Попов

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету транспорту, менеджменту і логістики, протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.


Голова НМРР \_\_\_\_\_ І. Шевченко

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 3 із 17	

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	5
2.3. Тематичний план .....	11
2.4. Домашнє завдання.....	13
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	13
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену .....	13
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	13
3.1. Методи навчання .....	13
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	14
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	15
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	15

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 4 із 17	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Вища математика» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 р. № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

**Місце:** дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області підтримання льотної придатності повітряних суден.

**Мета** викладання дисципліни полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- розвиток логічного та алгоритмічного мислення студентів;
- оволодіння необхідними теоретичними знаннями та основними напрямками їх застосування в системі дисциплін за спеціальністю;
- прищеплення первинних навичок математичного дослідження прикладних задач;
- вироблення вміння самостійно використовувати при розв'язуванні задач необхідні методи та спеціальну літературу.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.


У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **результатів навчання:**

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту;
- використовувати принципи формування трудових ресурсів, виявляти резерви та забезпечувати ефективність праці співробітників авіаційного транспорту;
- аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри;
- визначати параметри об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів шляхом проведення вимірального експерименту з оцінкою його результатів;
- виконувати розрахунок основних характеристик та параметрів технологічних процесів виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту.

#### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **компетентностей:**

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 5 із 17	

- здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик;
- здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів;
- здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту;
- здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Вища математика» є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Фізика», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Технічна термодинаміка», «Аеродинаміка та динаміка польотів» та інших.

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія»,
  - навчального модуля №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних»,
  - навчального модуля №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння»,
  - навчального модуля №4 «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики»,
- кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль №1 «Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія»


**Інтегровані вимоги до модуля №1.** У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 студент повинен:

#### Знати:

- означення та запис визначників, матриць, систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- формули Крамера;
- метод Гаусса та матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- теорему Кронекера-Капеллі;
- означення та властивості скалярного, векторного, мішаного добуток векторів;
- різні види рівнянь прямої на площині, площини у просторі та прямої у просторі;
- означення кривих другого порядку та їх канонічні рівняння.

#### Уміти:

- досліджувати й розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати лінійні операції з векторами;
- знаходити добуток векторів та застосовувати їх до розв'язування задач геометрії й фізики;
- записувати різні рівняння прямої;
- визначати кути між двома прямими, площинами, між прямою і площиною;
- записувати умови паралельності і перпендикулярності прямих і площин;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 6 із 17	

– зводити рівняння кривих другого порядку до канонічного вигляду і будувати їх графіки.

**Тема 1.** Визначники та їх властивості.

Зміст. *Визначники 2-го, 3-го та n-го порядків, їх властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Способи обчислення визначників n-го порядку.*

**Тема 2.** Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.

Зміст. *Поняття матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці. Знаходження рангу матриці за допомогою елементарних перетворень.*

**Тема 3.** Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь.

Зміст. *Система лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричним способом, методом Гаусса.*

**Тема 4.** Вектори. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

Зміст. *Вектори, лінійні операції над ними. Розклад вектора за базисом. Проекція вектора на вісь. Лінійна залежність і незалежність векторів. Вектори в прямокутній декартовій системі координат (координати, довжина, напрямні косинуси). Скалярний добуток двох векторів, його властивості. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між векторами. Векторний добуток двох векторів, його властивості. Векторний добуток двох векторів, заданих координатами. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості. Мішаний добуток трьох векторів, заданих координатами. Умова компланарності трьох векторів.*

**Тема 5.** Рівняння прямої на площині.

Зміст. *Загальне рівняння прямої, неповні рівняння. Канонічне та параметричні рівняння прямої. Пряма, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях, пряма з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.*

**Тема 6.** Рівняння площини в просторі.

Зміст. *Загальне рівняння площини, неповні рівняння площини. Рівняння площини, яка проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами, умови паралельності та перпендикулярності двох площин.*

**Тема 7.** Рівняння прямої в просторі.

Зміст. *Загальне рівняння прямої в просторі, канонічні і параметричні рівняння. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Точка перетину прямої і площини, кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини, умови належності прямої площині.*

**Тема 8.** Криві та поверхні другого порядку

Зміст. *Коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх властивості, канонічні рівняння. Поняття поверхні другого порядку. Циліндричні, конічні поверхні, поверхні обертання. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.*

**Модуль №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних»**

**Інтегровані вимоги до модуля №2.** У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 студент повинен:

**Знати:**

- способи завдання та класифікацію функцій;
- означення границі числової послідовності та границі функції в точці;
- формули важливих границь та основні теореми про границі;



- означення неперервності функції та класифікацію точок розриву;
- означення похідної, таблицю похідних та правила диференціювання;
- означення та властивості диференціала;
- основні теореми диференціального числення;
- застосування диференціального числення до дослідження функцій;
- означення функцій багатьох змінних, області її визначення, границі та неперервності;
- означення частинних похідних, повного диференціала функції багатьох змінних;
- застосування частинних похідних.

**Уміти:**

- знаходити границю функції та досліджувати функцію на неперервність;
- знаходити похідні й диференціали різних порядків основних елементарних функцій;
- знаходити похідні складених функцій, неявно та параметрично заданих функцій, здійснювати логарифмічне диференціювання;
- проводити повне дослідження функції та будувати її графік;
- знаходити частинні похідні функції та повний диференціал функції багатьох змінних;
- записувати рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні;
- знаходити похідну за напрямом і градієнт;
- знаходити локальні екстремуми, найменше та найбільше значення функції двох змінних;
- знаходити умовний екстремум функції двох змінних.

**Тема 1.** Послідовності та функції. Границя послідовності.

Зміст. *Функція. Способи задання. Класифікація функцій. Характеристики функцій.*

*Числова послідовність. Границя числової послідовності.*

**Тема 2.** Границя функції. Перша та друга важливі границі. Розкриття невизначеностей

Зміст. *Означення границі функції в точці. Основні теореми про границі. Односторонні границі. Границя функції на нескінченності. Перша та друга важливі границі. Розкриття деяких невизначеностей. Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі.*

**Тема 3.** Неперервність, основні теореми.

Зміст. *Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних у точці та на відрізку.*

**Тема 4.** Похідна функції в точці. Деякі задачі, що приводять до поняття похідної. Геометричний та механічний зміст.

Зміст. *Похідна, її геометричний, механічний та фізичний зміст. Дотична та нормаль до кривої. Диференційовність та неперервність.*

**Тема 5.** Диференційовність функцій. Правила диференціювання. Похідні функцій. Таблиця похідних.

Зміст. *Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції. Похідна функцій, заданих неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання.*

**Тема 6.** Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків.


Зміст. *Диференціал функції. Геометричний та механічний зміст диференціала. Властивості диференціала. Застосування диференціалів у наближених обчисленнях. Похідні та диференціали вищих порядків.*

**Тема 7.** Дослідження функцій та побудова графіків функцій.

Зміст. *Монотонність функції. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції. Інтервали опуклості та вгнутості, точки перегину кривих. Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.*

**Тема 8.** Похідні та диференціали функції кількох змінних

Зміст. *Поняття функції багатьох змінних, основні означення, геометрична інтерпретація, лінії й поверхні рівня. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції*

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 8 із 17	

*багатьох змінних. Частинний і повний природи функції двох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних. Повний диференціал функції багатьох змінних і його застосування до наближених обчислень.*

**Тема 9.** Деякі застосування частинних похідних. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремум функції

*Зміст. Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна за напрямом. Градієнт скалярного поля. Локальні екстремуми функції двох змінних. Необхідні й достатні умови існування екстремуму. Найбільше й найменше значення функції у замкненій області. Умовний екстремум.*

### **Модуль №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння».**

**Інтегровані вимоги до модуля №3.** У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №3 студент повинен:


**Знати:**

- означення невизначеного інтеграла та його властивості;
- інтеграли основних елементарних функцій та методи інтегрування різних функцій;
- означення, умови існування та властивості визначеного інтеграла;
- формулу Ньютона-Лейбніца;
- означення невласних інтегралів першого та другого роду;
- застосування визначеного інтеграла;
- форми запису звичайного диференціального рівняння;
- поняття порядку, розв'язку, інтегральної кривої диференціального рівняння;
- постановку задачі Коші;
- теорему існування і єдиності розв'язку диференціального рівняння першого порядку;
- типи диференціальних рівнянь першого порядку: диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні диференціальні рівняння, рівняння Бернуллі, рівняння в повних диференціалах;
- означення частинного, загального, особливого розв'язку диференціального рівняння  $n$ -го порядку;
- означення лінійного однорідного та неоднорідного диференціального рівняння  $n$ -го порядку;
- означення фундаментальної системи розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння;
- структуру загального розв'язку неоднорідного лінійного диференціального рівняння  $n$ -го порядку;
- поняття системи диференціальних рівнянь, розв'язків системи: частинного, загального.

**Уміти:**

- застосовувати методи інтегрування частинами та заміни змінної;
- інтегрувати раціональні, дробово-раціональні, деякі ірраціональні та тригонометричні функції;
- обчислювати або досліджувати на збіжність невласні інтеграли;
- обчислювати площі плоских фігур, довжину дуги кривої, об'єм тіла, площу поверхні обертання, використовуючи визначений інтеграл;
- розв'язувати диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні диференціальні рівняння, рівняння Бернуллі, рівняння в повних диференціалах;
- розв'язувати лінійні диференціальні рівняння  $n$ -го порядку зі сталими коефіцієнтами;
- розв'язувати лінійні системи диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами.



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 9 із 17	

### **Тема 1. Комплексні числа.**

*Зміст. Поняття комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Геометричне зображення комплексних чисел. Модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична і показникові форми комплексного числа. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі.*

### **Тема 2. Невизначений інтеграл.**

*Зміст. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Методи інтегрування: внесення під знак диференціала, метод підстановки, інтегрування частинами.*

### **Тема 3. Інтегрування раціональних функцій.**

*Зміст. Дробово-раціональні функції. Правильні і неправильні раціональні дроби. Елементарні дроби. Розкладання правильного раціонального дроби на елементарні дроби. Розкладання неправильного дроби у суму многочлена і правильного раціонального дроби. Інтегрування раціональних дробів із квадратним тричленом у знаменнику. Інтегрування елементарних раціональних дробів. Інтегрування раціональних функцій.*

### **Тема 4. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.**

*Зміст. Методи інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка. Частинні випадки раціоналізації інтегралів від тригонометричних функцій. Інтегрування виразів, що містять квадратичні ірраціональності. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Інтегрування диференціальних біномів*

### **Тема 5. Визначений інтеграл. Невласні інтеграли першого та другого роду.**

*Зміст. Означення, умови існування, геометричний зміст, властивості визначеного інтеграла. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування визначених інтегралів: метод підстановки, інтегрування частинами. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Ознаки збіжності. Обчислення. Невласні інтеграли від необмежених функцій. Ознаки збіжності. Обчислення.*

### **Тема 6. Застосування визначених інтегралів.**

*Зміст. Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги кривої. Об'єм тіла за площами паралельних перерізів. Площа поверхні обертавання.*

### **Тема 7. Диференціальні рівняння першого порядку.**

*Зміст. Основні поняття та означення. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку. Геометричне тлумачення диференціального рівняння першого порядку. Види розв'язків ДР. ДР з відокремленими та відокремлюваними змінними. Однорідні ДР (з однорідною правою частиною). Лінійні ДР. Рівняння Бернуллі. ДР у повних диференціалах.*

### **Тема 8. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.**

*Зміст. Лінійні однорідні та неоднорідні ДР. Структура загального розв'язку. Теорія лінійних однорідних ДР другого та вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні ДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Метод Лагранжа (варіації довільних сталих) для лінійних ДР другого порядку.*

### **Тема 9. Системи диференціальних рівнянь.**


*Зміст. Метод виключення та інтегрованих комбінацій розв'язання систем диференціальних рівнянь у нормальній формі. Алгебраїчний метод (метод Ейлера) розв'язання систем диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.*

### **Модуль №4 «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики».**

**Інтегровані вимоги до модуля №4.** У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 студент повинен:

#### **Знати:**

– основні формули комбінаторики;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 01-2021
		Стор. 10 із 17	

- основні поняття теорії ймовірностей та методи обчислення ймовірностей випадкових подій;
- закони розподілу ймовірностей дискретних і неперервних випадкових величин;
- основні характеристики системи двох випадкових величин;
- основні поняття математичної статистики.

#### **Уміти:**

- обчислювати ймовірності випадкових подій;
- знаходити числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин;
- складати закони розподілу двовимірної випадкової величини;
- знаходити характеристики розподілів вибірок;
- проводити статистичний аналіз вибірки.

#### **Тема 1.** Випадкові події. Означення ймовірності.

Зміст. *Предмет і методи теорії ймовірностей. Основні принципи і формули комбінаторики. Основні види випадкових подій. Класичне та геометричне означення ймовірностей. Відносна частота та статистична ймовірність події.*

**Тема 2.** Теореми додавання та множення ймовірностей. Повна ймовірність. Формули Байєса.

Зміст. *Теорема додавання ймовірностей для несумісних подій. Залежні та незалежні випадкові події. Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей. Теореми додавання для сумісних подій. Імовірності гіпотез. Формула повної ймовірності, формули Байєса.*

#### **Тема 3.** Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі.

Зміст. *Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найбільш імовірна кількість появи події. Граничні теореми схеми Бернуллі: теорема Пуассона, локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності.*

#### **Тема 4.** Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. Закони розподілу.

Зміст. *Випадкові величини. Дискретні випадкові величини (ДВВ). Закони розподілу, способи задання, функція розподілу. Числові характеристики ДВВ: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, їх властивості. Розподіл Пуассона, біноміальний, геометричний, гіпергеометричний закони розподілу ДВВ.*

**Тема 5.** Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. Функція та щільність розподілу. Закони розподілу.

Зміст. *Неперервні випадкові величини (НВВ). Функція та щільність розподілу, їх властивості. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Закони розподілу НВВ: рівномірний, показниковий, нормальний. Ймовірність попадання випадкової величини в інтервал. Правило трьох сигм.*

#### **Тема 6.** Системи випадкових величин. Залежність випадкових величин.

Зміст. *Двовимірні випадкові величини. Закони розподілу двовимірних величин. Інтегральна функція та щільність розподілу. Математичне сподівання та дисперсія. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент і коефіцієнт кореляції випадкових величин.*


#### **Тема 7.** Статистичні розподіли вибірки.

Зміст. *Генеральна сукупність та вибірка. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гистограма, емпірична функція розподілу. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки.*

#### **Тема 8.** Оцінювання невідомих параметрів.

Зміст. *Точкові та інтервальні статистичні оцінки параметрів розподілу.*

#### **Тема 9.** Статистична перевірка гіпотез.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 11 із 17	

Зміст. Статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Побудова критичної області. Потужність критерію. Загальний алгоритм перевірки статистичної гіпотези. Параметричні та непараметричні статистичні гіпотези.

### 2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Модуль №1 «Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія»</b>										
		<b>1 семестр</b>				<b>1 семестр</b>				
1.1	Визначники та їх властивості	12	2	2 2	6	9	-	1	8	
1.2	Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці	12	2	2 2	6	9	1	-	8	
1.3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь	12	2	2 2	6	11	-	1	10	
1.4	Вектори. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів	10	2	2 2	4	10	1	1	8	
1.5	Рівняння прямої на площині	12	2	2 2	6	10	1	1	8	
1.6	Рівняння площини в просторі	12	2	2 2	6	8	-	-	8	
1.7	Рівняння прямої в просторі	12	2	2 2	6	9	1	-	8	
1.8	Криві та поверхні другого порядку	10	2	2	6	9	-	1	8	
1.9	Домашнє завдання 1.1	4	-	-	4	-	-	-	-	
1.10	Модульна контрольна робота №1	6	-	2	4	-	-	-	-	
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>102</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>54</b>	<b>75</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>66</b>	
<b>Модуль №2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних»</b>										
2.1	Послідовності та функції. Границя послідовності.	12	2	2 2	6	7	-	-	7	
2.2	Границя функції. Перша та друга важливі границі. Розкриття невизначеностей	12	2	2 2	6	9	1	-	8	
2.3	Неперервність, основні теореми	10	2	2 2	4	9	1	1	7	
2.4	Похідна функції в точці. Деякі задачі, що приводять до поняття похідної. Геометричний та механічний зміст	8	2	2	4	7	-	-	7	



2.5	Диференційовність функцій. Правила диференціювання. Похідні функцій. Таблиця похідних	12	2	2 2	6	10	1	1	8
2.6	Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків	12	2	2 2	6	7	-	-	7
2.7	Дослідження функцій та побудова графіків функцій	10	2	2 2	4	9	1	1	7
2.8	Похідні та диференціали функції кількох змінних	12	2	2 2	6	9	-	1	8
2.9	Деякі застосування частинних похідних. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремум функції	10	2	2 2	4	8	-	1	7
2.10	Домашнє завдання 1.2	4	-	-	4	-	-	-	-
2.11	Модульна контрольна робота №2	6	-	2	4	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>75</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>66</b>
<b>Усього за 1 семестр</b>		<b>210</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>108</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>132</b>
<b>Модуль №3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння»</b>									
		<b>2 семестр</b>				<b>2 семестр</b>			
3.1	Комплексні числа	10	2	2 2	4	15	1	1	13
3.2	Невизначений інтеграл	12	2	2 2	6	16	1	2	13
3.3	Інтегрування раціональних функцій	10	2	2 2	4	15	1	1	13
3.4	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	11	2	2 2	5	15	1	1	13
3.5	Визначений інтеграл. Невласні інтеграли першого та другого роду	11	2	2 2	5	17	1	2	14
3.6	Застосування визначених інтегралів	11	2	2 2	5	15	1	1	13
3.7	Диференціальні рівняння першого порядку	11	2	2 2	5	17	2	1	14
3.8	Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	11	2	2 2	5	17	1	2	14
3.9	Системи диференціальних рівнянь.	8	2	2	4	15	1	1	13
3.10	Домашнє завдання 2.1	4	-	-	4	-	-	-	-
3.11	Модульна контрольна робота №3	6	-	2	4	-	-	-	-
3.12	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №1	-	-	-	-	8	-	-	8
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>105</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>51</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>128</b>
<b>Усього за 2 семестр</b>						<b>150</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>128</b>
<b>Модуль №4 «Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики»</b>									
						<b>3 семестр</b>			
4.1	Випадкові події. Означення ймовірності	10	2	2 2	4	12	-	-	12
4.2	Теореми додавання та множення ймовірностей. Повна ймовірність. Формули Байєса	12	2	2 2	6	12	-	-	12
4.3	Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі	10	2	2 2	4	13	-	1	12



4.4	Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. Закони розподілу	11	2	2 2	5	12	-	-	12
4.5	Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. Функція та щільність розподілу. Закони розподілу	11	2	2 2	5	13	-	1	12
4.6	Системи випадкових величин. Залежність випадкових величин.	11	2	2 2	5	12	-	-	12
4.7	Статистичні розподіли вибірки	11	2	2 2	5	13	-	1	12
4.8	Оцінювання невідомих параметрів.	11	2	2 2	5	12	-	-	12
4.9	Статистична перевірка гіпотез.	8	2	2	4	13	-	1	12
4.10	Домашнє завдання 2.2	4	-	-	4	-	-	-	-
4.11	Модульна контрольна робота №4	6	-	2	4	-	-	-	-
4.12	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №2	-	-	-	-	8	-	-	8
<b>Усього за модулем №4</b>		<b>105</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>51</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>116</b>
<b>Усього за 2 семестр</b>		<b>210</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>102</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>116</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>420</b>	<b>70</b>	<b>140</b>	<b>210</b>	<b>420</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>376</b>

#### 2.4. Домашнє завдання

Домашні завдання (ДЗ) 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 виконуються у першому та другому семестрах. Мета домашнього завдання: удосконалення теоретичних знань та практичних навичок під час вивчення матеріалу навчальних модулів.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання кожного домашнього завдання – до 4 годин самостійної роботи.

#### 2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольні (домашні) роботи (ЗФН) №1, №2 з дисципліни для студентів заочної форми навчання виконуються в другому та третьому семестрах з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається.

Виконання, оформлення та захист контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до «Методичних вказівок до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів заочної форми навчання відповідної спеціальності та освітньо-професійних програм, розроблених провідними викладачами кафедри.


Час, потрібний для виконання контрольної (домашньої) роботи - до 8 годин самостійної роботи.

#### 2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену розробляються провідними викладачами кафедри відповідно до робочої програми, затверджуються на засіданні кафедри та доносяться до відома студентів.

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 14 із 17	

У процесі навчання використовуються такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладання матеріалу та дослідницький. Крім того студентам надаються індивідуальні консультації (як при зустрічі викладача зі студентом так і онлайн).

Реалізація цих методів здійснюється під час проведення лекцій, практичних занять, виконанні та захисті домашнього завдання або контрольної (домашньої) роботи (ЗФН), самостійного розв'язування задач, роботі з навчальною літературою тощо.


### **3.2. Рекомендована література**

#### **Базова література**

- 3.2.1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2001. – 681 с.
- 3.2.2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2001 – 480 с.
- 3.2.3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
- 3.2.4. Ластівка І.О. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, В.П. Петрусенко. – К. : НАУ, 2019. – 72 с.
- 3.2.5. Ластівка І.О. Вища математика. Вступ до математичного аналізу: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, І.Ю. Ковтонюк, Л.О. Чуб. – К.: НАУ, 2019. – 44 с.
- 3.2.6. Денисюк В.П. Вища математика: підручник у 2 ч. – Ч. 1. – 2-е вид. виправ. / В.П. Денисюк, В.К. Репета. – К.: НАУ, 2017. – 472 с.
- 3.2.7. Репета В.К. Вища математика: підручник: у 2 ч. – Ч.2. – 2-е вид. виправ. – К.: НАУ, 2017. – 504 с.
- 3.2.8. Вища математика. У 10 ч. Ч 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія : навч. посіб. / [В.Ф. Антоненко, І.С. Ключ, Р.В. Горідько, Л.О. Чуб.] – [2-ге вид. випр.]. – К.: НАУ, 2009. – 304 с.
- 3.2.9. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної: Навч. посібник. / [Я.В. Крисак, Т.А. Левковська, Р.В. Горідько, Л.О. Чуб, О.А. Вишневський]. – К.: НАУ, 2006. – 284 с.
- 3.2.10. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл: Навч. посібник. / [І.О.Ластівка, В.С. Коновалюк, І.Ю. Ковтонюк, Ю.А. Паламарчук, В.П. Петрусенко, Л.О. Чуб]. – К.: НАУ, 2007. – 208 с.
- 3.2.11. Лубенська Т.В. Вища математика. Модуль 4. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: Навч. посібник / Лубенська Т.В., Чушаха Л.Д., Трофименко В.І. – К.: НАУ, 2006. – 116 с.
- 3.2.12. Ластівка І.О. Теорія ймовірностей та математична статистика: практикум / І.О. Ластівка, Ю.А. Паламарчук. – К. : «НАУ–друк», 2009. – 236 с.
- 3.2.13. Михайленко В. В. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник / В. В. Михайленко, І. О. Ластівка. – К. : НАУ, 2013. – 564 с.

#### **Допоміжна література**

- 3.2.14. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
- 3.2.15. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, С.Ю. Корнілович [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 312 с.
- 3.2.16. Вища математика. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 15 із 17	

спеціальностей / І.О. Ластівка, О.С. Давидов, І.В. Шевченко, Т.А. Левковська. – К. : НАУ, 2021. – 52 с.

### 3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <https://erudyt.net/dubovyk-yuryk-vyscha-matematyka-navch-posibnyk>.

3.3.2. <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=929>


3.3.3. <https://books.google.com.ua/books?isbn=9663825383>

## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	<b>1 семестр</b>	
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	<b>Модуль №1 (№2)</b>	
	16 (сумарно)	–
Виконання та захист домашнього завдання 1.1 (1.2)	9	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 (№2) студент має набрати не менше</i>	<i>15 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №1 (№2)	15	–
<b>Усього за модулем №1 (№2)</b>	<b>40</b>	–
<b>Семестровий екзамен</b>	<b>20</b>	–
<b>Усього за 1 семестр</b>	<b>100</b>	–
	<b>2 семестр</b>	
<b>Вид навчальної роботи</b>	<b>Модуль №3 (№4)</b>	<b>Модуль №1+№2+3</b>
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	16 (сумарно)	20
Виконання та захист домашнього завдання 2.1 (2.2)	9	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 (№4) студент має набрати не менше</i>	<i>15 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №3 (№4)	15	-
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	-	20
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1	-	20
<b>Усього за модулем №3 (№4)</b>	<b>40</b>	–
<b>Усього за модулем №1+№2+№3</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 16 із 17	

<b>Усього за 2 семестр</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
		<b>3 семестр</b>
<b>Вид навчальної роботи</b>	<b>-</b>	<b>Модуль №4</b>
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	-	20
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №1		20
Захист контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) №2	-	20
<b>Усього за модулем №4</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за виконання окремих видів навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.


4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки, індивідуального навчального плану студента (залікової книжки), наприклад: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за *перший* та *другий* семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 - 01-2021
		Стор. 17 із 17	

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

**АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

**АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

**АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН**

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН**

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				