

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет природокористування

Факультет будівництва та архітектури

Кафедра вищої математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Львів 2023 р.

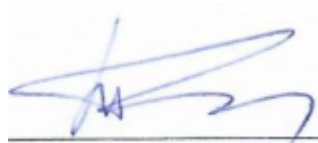
Робоча програма із дисципліни «Вища математика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Розробники: Косарчин В.І., к.ф.-м.н., доцент; Богач М.М., к.е.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики

Протокол № 1 від 28 серпня 2023 року

Завідувач кафедри вищої математики



(підпис)

(Бубняк Т.І.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від 30 серпня 2023 року

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій



(підпис)

(Ковалишин С.Й.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти,
Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

(шифр і назва)

Спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів 14

Загальна кількість годин – 420

Індивідуальне науково-дослідне завдання _____
(назва)

Вид контролю: залік, іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і
індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 46%

для заочної форми навчання – 17%

2. Програма навчальної дисципліни

І семестр

Лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія

Розділ 1. Основи лінійної та векторної алгебри

Тема 1. Матриці та дії над ними.

1.1. Поняття матриці. Типи матриць.

1.2. Лінійні операції над матрицями.

1.3. Нелінійні дії над матрицями.

Тема 2. Визначники та їх властивості.

2.1. Індуктивне означення визначника.

2.2. Розкладання визначника за будь-яким рядком (стовпцем).

2.3. Властивості визначника.

2.4. Обчислення визначника.

2.5. Знаходження оберненої матриці за допомогою визначників.

2.6. Розв'язування матричних рівнянь.

2.7. Ранг матриці

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

3.1. Матричний запис системи лінійних рівнянь.

3.2. Формули Крамера

3.3. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебраїчних рівнянь

3.4. Дослідження однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь

3.5. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

3.6. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса - Йордана

Тема 4. Вектори

4.1. Лінійні дії над векторами.

4.2. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів

4.3. Геометричне тлумачення лінійної залежності.

4.4. Базис

Тема 5. Координати

5.1. Координати вектора.

5.2. n -вимірний арифметичний простір.

5.3. Прямокутна декартова система координат.

Тема 6. Скалярне та векторне множення геометричних векторів

6.1. Проекція вектора на вісь

6.2. Скалярний добуток двох векторів

6.3. Напрямні косинуси вектора

6.4. Орієнтація в геометричних просторах

6.5. Векторний добуток векторів

6.6. Мішаний добуток трьох векторів

Тема 7. Комплексні числа

7.1. Алгебрична форма комплексного числа

7.2. Геометричне зображення комплексних чисел

7.3. Полярна система координат

7.4. Тригонометрична форма комплексних чисел

7.5. Комплексні числа в показниковій формі

Розділ 2. Методи й моделі аналітичної геометрії

Тема 8. Рівняння ліній і поверхонь

8.1. Лінії на площині

8.2. Поверхні

8.3. Рівняння лінії у просторі

8.4. Лінійні перетворення на площині

Тема 9. Геометрія прямої і площини

9.1. Пряма у просторі

9.2. Площина.

9.3. Пряма на площині.

9.4. Взаємне розташування прямих і площин

9.5. Кути між прямими і площинами.

9.6. Віддалі між прямими і площинами

Тема 10.. Еліпс. Парабола. Гіпербола

10.1. Геометричний зміст алгебричних рівнянь у ПДСК на площині

10.2. Еліпс

10.3. Парабола

10.4. Гіпербола

10.5. Спільні властивості кривих 2-го порядку

Тема 11. Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду

11.1. Квадратичні форми

11.2. Власні числа і власні вектори матриці

11.3. Побудова канонічних систем координат для кривих 2-го порядку

11.4. Класифікація ліній 2-го порядку

Тема 12. Поверхні 2-го порядку

12.1. Класифікація поверхонь і просторових кривих

12.2. Деякі класи поверхонь

12.3. Еліпсоїд

12.4. Гіперболоїди

12.5. Параболоїди

Тема 13. Визначні криві та поверхні

13.1. Плоскі криві у ПДСК

13.2. Плоскі криві в полярній системі координат

13.3. Просторові криві

13.4. Поверхні

Тема 14. Застосування аналітичної геометрії

14.1. Маневрування літака або космічного корабля (перетворення систем координат)

14.2. Деформування еластичної мембрани (власні числа та власні вектори матриці)

14.3. Модель рівноваги доходів і збитків компанії

14.4. Криві і поверхні у природі і техніці

II семестр

Вступ до математичного аналізу. Функція. Диференціальне та інтегральне числення. Ряди

Розділ 1. Математичний аналіз. Диференціальне числення

Тема 1. Математичний аналіз

1.1. Функція. Основні елементарні функції.

1.2. Границі та неперервність функції

1.3. Основні типи границь.

Тема 2. Похідна та диференціал функції.

2.1. Похідна функції. Правила диференціювання.

2.2. Основні теореми про диференційовані функції.

2.3. Дослідження функцій. Побудова графіків

Тема 3. Функції багатьох змінних

3.1. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал.

3.2. Диференціювання складеної та неявновираженої функції.

3.3. Частинні похідні вищих порядків.

Розділ 2. Диференціальне та інтегральне числення

Тема 4. Первісна та невизначений інтеграл

4.1. Первісна. Основні властивості невизначеного інтеграла.

4.2. Інтеграли від основних елементарних функцій

4.2. Методи інтегрування.

Тема 5. Застосування методів інтегрального числення

5.1. Геометричні застосування.

5.2. Фізичні застосування.

5.3. Економічні застосування

Тема 6. Диференціальні рівняння

6.1. Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь

6.2. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь

6.3. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 7. Ряди

7.1. Основні поняття і визначення.

7.2. Числові ряди

7.3. Степеневі ряди

7.4. Ряди Фур'є.

III семестр **Теорія ймовірності**

Розділ 1. Випадкові події

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності

1.1. Простір елементарних подій. Відношення між подіями

1.2. Формула включень та виключень

1.3. Елементи комбінаторики

1.4. Класичне означення імовірності

1.5. Геометричне означення імовірності

Тема 2. Теореми додавання та множення імовірностей

2.1. Теореми додавання для несумісних подій

2.2. Формула повної імовірності. Формули Байєса.

Тема 3. Повторні незалежні випробування

3.1. Формула Бернуллі

3.2. Формула Пуассона \

3.3. Локальна теорема Лапласа

3.4. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа

3.5. Імовірність відхилення відносної частоти події від її постійної імовірності

Розділ 2. Випадкові величини та елементи математичної статистики

Тема 4. Дискретні і неперервні випадкові величини і їх числові

характеристики

4.1. Закони розподілу дискретних випадкових величин. Їх числові

характеристики

4.2. Початкові і центральні теоретичні моменти

4.3. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики

4.4. Функція розподілу імовірностей випадкової величини та її властивості

4.5. Асиметрія і ексцес розподілу

4.6. Основні розподіли дискретних випадкових величин

4.7. Закон рівномірного розподілу неперервних випадкових величин

Тема 5. Закон великих чисел

Тема 6. Задачі математичної статистики

- 6.1. Графічне зображення вибірки
- 6.2. Основні характеристики вибірки
- 6.3. Статистичне оцінювання
- 6.4. Нерівноточні виміри
- 6.5. Метод моментів
- 6.6. Метод найбільшої правдоподібності
- 6.7. Інтервальні оцінки параметрів розподілу
- 6.8. Статистична перевірка гіпотез
- 6.9. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності.

Критерій згоди Персона

- 6.10. Метод Романовського перевірки гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності
- 6.11. Метод Колмогорова

IV семестр**Дискретна математика****Розділ 1. Логіка. Методи доведення теорем. Комбінаторний аналіз**

Тема 1. Формули логіки висловлень та їхня інтерпретація. Основні означення логіки першого порядку.

- 1.1. Загальнозначуща та суперечна формули в логіці висловлень.
- 1.2. Нормальні форми логіки висловлень.
- 1.3. Логічне виведення в логіці висловлень.
- 1.4. Закони логіки першого порядку.
- 1.5. Випереджена нормальна форма.

Тема 2. Методи доведення теорем.

- 2.1. Пряме доведення. Доведення від протилежного.
- 2.3. Доведення аналізом випадків
- 2.4. Доведення еквівалентності

Тема 3. Множини та функції.

- 3.1. Множина. Кортеж. Декартів добуток.
- 3.2. Операції над множинами.
- 3.3. Комп'ютерне подання множин.
- 3.4. Функція. Зростання функцій.
- 3.5. Оцінка складності алгоритмів.

Тема 4. Комбінаторний аналіз

- 4.1. Основні правила комбінаторного аналізу.
- 4.2. Перестановки, розміщення та сполучення. Біном Ньютона.
- 4.3. Поліноміальна теорема.

Тема 5. Генерування комбінаторних об'єктів.

- 5.1. Генерування перестановок.
- 5.2. Генерування сполучень.
- 5.3. Генерування розбиттів множин.
- 5.4. Рекурентні рівняння

Розділ 2. Графи та дерева**Тема 6. Графи**

- 6.1. Основні означення та властивості.
- 6.2. Спеціальні класи простих графів.
- 6.3. Способи подання графів

Тема 7. Шляхи і цикли. Зв'язність.

- 7.1. Головні означення та результати.термінологія
- 7.2. Характеристики зв'язності простого графа.
- 7.3. Ізоморфізм графів.
- 7.4. Ейлерів і Гамільтонів цикли.

Тема 8. Зважені графи та алгоритми пошуку найпростіших шляхів

- 8.1. Формулювання задач про найкоротші шляхи в графі
- 8.2. Алгоритм Флойда
- 8.3. Обходи графів.
- 8.4. Планарні графи.
- 8.5. Розфарбування графа.
- 8.6. Незалежні множини й кліки.

Тема 9. Дерева та їх застосування

- 9.1. Основні означення та властивості.
- 9.2. Рекурсія. Обхід дерев.
- 9.3. Бінарне дерево пошуку.
- 9.4. Дерево рішень.
- 9.5. Бектрекінг.
- 9.6. Дерева та сортування.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рік підготовки 1 Семестр 1						Рік підготовки 1 Семестр 1						
Розділ 1. Основи лінійної та векторної алгебри												
Тема 1.	6	2	2			2	6	-	1			5
Тема 2.	6	2	2			2	7	1	1			5
Тема 3.	6	2	2			2	7	1	1			5
Тема 4.	6	2	2			2	7	1	1			5
Тема 5.	6	2	2			2	7	1	1			5
Тема 6.	6	2	2			2	5	-	-			5
Тема 7.	6	2	2			2	6	-	1			5
Разом за розділом 1	42	14	14			14	45	4	6			35
Розділ 2. Методи й моделі аналітичної геометрії												
Тема 8.	6	2	2			2	7	1	1			5
Тема 9.	7	2	2			3	6	-	1			5
Тема 10	7	2	2			3	7	1	1			5
Тема 11	7	2	2			3	7	-	1			6
Тема 12	7	2	2			3	6	-	-			6
Тема 13	7	2	2			3	6	-	-			6
Тема 14	7	2	2			3	6	-	-			6
Іспит	30					30	30					30
Разом за розділом 2	78	14	14			30	75	2	4			69
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин	120	28	28			64	120	6	10			104
Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2						
Розділ 1. Математичний аналіз. Диференціальне числення												
Тема 1.	12	2	4			6	12	1	1			10
Тема 2.	12	2	4			6	13	1	2			10
Тема 3.	18	4	8			6	11	-	1			10
Разом за розділом 1	42	8	16			18	36	2	4			30
Розділ 2. Диференціальне та інтегральне числення												
Тема 4.	12	2	4			6	14	1	2			11
Тема 5.	12	2	4			6	14	1	2			11
Тема 6.	12	2	4			6	13	1	1			11
Тема 7.	12	2	4			6	13	1	1			11
Залік												
Разом за розділом 2	48	8	16			24	54	4	6			44
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин	90	16	32	-	-	42	90	6	10			74

	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки 2 Семестр 3					
Розділ 1. Логіка. Методи доведення теорем												
Тема 1.	14	2	4			8	15	2	2		11	
Тема 2.	14	2	4			8	16	2	2		12	
Тема 3.	20	4	8			8	18	2	4		12	
Разом за розділ 1	48	8	16			24	49	6	8		35	
Розділ 2. Особливості виконання інтелектуального аналізу даних												
Тема 4.	14	2	4			8	15	1	2		12	
Тема 5.	11	1	2			8	12	-	-		12	
Тема 6.	17	3	6			8	13	1	2		11	
Залік												
Разом за розділом 2	42	6	12			24	41	2	4		35	
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин	90	14	28			48	90	8	12		70	
	Рік підготовки 2 Семестр 4						Рік підготовки 2 Семестр 4					
Розділ 1. Логіка. Методи доведення теорем. Комбінаторний аналіз												
Тема 1.	11	2	4			5	11	2	2		7	
Тема 2.	11	2	4			5	8	-	-		8	
Тема 3.	11	2	4			5	11	2	2		7	
Тема 4.	8	1	2			5	10	1	2		7	
Тема 5.	8	1	2			5	10	1	2		7	
Разом за розділ 1	49	8	16			25	50	6	8		36	
Розділ 2. Графи та дерева												
Тема 6.	11	2	4			5	10	1	2		7	
Тема 7.	10	2	4			4	10	1	2		7	
Тема 8.	10	2	4			4	10	-	-		10	
Тема 9	10	2	4			4	10	-	-		10	
Іспит	30					30	30				30	
Разом за розділ 2	71	8	16			47	70	2	4		64	
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин	120	16	32			72	120	8	12		100	

**4. Теми практичних занять
Рік навчання 1, семестр 1**

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Матриці та дії над ними.	2
2	Визначники та їх властивості.	2
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2
4	Вектори	2
5	Координати	2
6	Скалярне та векторне множення геометричних векторів	2
7	Комплексні числа	2
8	Рівняння ліній і поверхонь	2
9	Геометрія прямої і площини	2
10	Еліпс. Парабола. Гіпербола	2
11	Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду	2
12	Поверхні 2-го порядку	2
13	Визначні криві та поверхні	2
14	Застосування аналітичної геометрії	2

Рік навчання 1, семестр 2

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Математичний аналіз	4
2	Похідна та диференціал функції.	4
3	Функції багатьох змінних	4
4	Первісна та невизначений інтеграл	4
5	Застосування методів інтегрального числення	4
6	Диференціальні рівняння	4
7	Ряди	4

Рік навчання 2, семестр 3

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Основні поняття теорії ймовірності	4
2	Теореми додавання та множення імовірностей	4
3	Повторні незалежні випробування	8
4	Дискретні і неперервні випадкові величини і їх числові характеристики.	4
5	Закон великих чисел.	2
6	Задачі математичної статистики	6

Рік навчання 2, семестр 4

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Формули логіки висловлень та їхня інтерпретація. Основні означення логіки першого порядку.	4
2	Методи доведення теорем.	2

3	Множини та функції.	4
4	Комбінаторний аналіз	2
5	Генерування комбінаторних об'єктів.	2
6	Графи	4
7	Шляхи і цикли. Зв'язність.	4
8	Зважені граfi та алгоритми пошуку найпростіших шляхів	4
9	Дерева та їх застосування	4

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Властивості визначників.
2	Геометрична побудова суми, різниці та лінійної комбінації векторів на площині.
3	Формули визначення довжини відрізка та поділу відрізка у заданому відношенні.
4	Рівняння кола з центром в заданій точці та відомого радіусу.
5	Визначення кута між прямою та площиною за допомогою обчислення кута між нормальним та напрямним вектором.
6	Алгоритм методу резолюцій
7	Правила виведення у численні предикатів
8	Комп'ютерне подання множин
9	Застосування твірних функцій до розв'язування рекурентних рівнянь
10	Найбільше паросполучкеєє в двочасткових графах

6. Індивідуальні завдання

Розв'язування індивідуальних задач

7. Методи навчання

1. Словесні методи (лекція, пояснення)
2. Наочні методи (презентації, навчальні)
3. Практичні методи: практичні роботи, реферати.

8. Методи контролю:

1. Усне опитування: фронтальне, індивідуальне.
2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка: розв'язування задач за темами, контрольні роботи.
3. Практична перевірка: виконання практичних робіт, рішення ситуаційних завдань.
4. Стандартизований контроль: тести.

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

9. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Вища математика» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології»

Індекс в матриці ОП	Програмні компоненти
ФК01.	Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.
ФК04.	Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
ПР01.	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації
ПР06.	Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
ПР09.	Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології та багатьох змінних, операційне числення, теорія функції комплексної змінної, теорія ймовірностей та математична статистика, теорія випадкових процесів) в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації та приладобудування.

10. Розподіл балів, які отримують студенти**Рік навчання 1, семестр 1**

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)														Підсумковий тест (іспит)	Сума
розділ 1							розділ 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	50	100

Рік навчання 1, семестр 2

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)							Підсумковий тест (залік)	Сума
розділ 1				розділ 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
14	14	14	15	14	14	15		100

Рік навчання 2, семестр 3

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)						Підсумковий тест (залік)	Сума
розділ 1			розділ 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
16	17	17	16	17	17		100

Рік навчання 2, семестр 4

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)									Підсумковий тест (іспит)	Сума
розділ 1					розділ 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
6	6	6	6	6	5	5	5	5	50	100

T1, T2 ... T12 – теми

11. Методичне забезпечення

Підручник, навчальний посібник; методичні рекомендації до практичних занять; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

12. Рекомендована література

Базова

1. Бубняк Т. І. Вища математика. Навчальний посібник. Видання третє, доповнене. – Львів : Вид-во ЛНАУ– 2012, – 596с.
2. Бубняк Т.І. Вища математика. Навчальний посібник. – Львів : „Новий світ –2004. – 434с.

Допоміжна

1. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач. – К: Вид-во А.С.К., 2003.. – 480с.
2. Валєєв К. Г., Джалладова І. А., Лютий О. І. та ін. Вища математика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц.— Вид. 2-ге, перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2002. — 606 с.
3. Тріщ Б.М. Основи вищої математики.Теореми, приклади і задачі / Б.М.Тріщ Навчальний посібник / – Львів : Вид-во ЛНУ ім.І.Франка– 2008. – 403с.
4. Бабенко В.В. Збірник задач з вищої математики / В.В.Бабенко, А.Г.Зіневич, С.М.Кічура, Б.М.Тріщ / – Львів : Вид-во ЛНУ ім.І.Франка– 2005. – 255с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП. URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/>