

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра вищої математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність: 174 *Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка*

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Львів 2024 р.

Робоча програма з дисципліни вища математика для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП

«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»


спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Розробник: Тарас Бубняк, к.ф.-м.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики

Протокол від "2" вересня 2024 року, № 1


Завідувач кафедри вищої математики


(підпис) (Маряна Богач)
(ім'я та прізвище)

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

Протокол від "2" вересня 2024 року № 1

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій


(підпис) (Степан КОВАЛИШИН)
(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти,
Галузь знань 17 «Електроніка. автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і назва)

Спеціальності 174 Автомаізація, комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка

Рівень вищої освіти: перший (бакаларський)

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 I семестр

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 та операції над ними

- 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. Скалярне та векторне множення геометричних векторів

- 5.1. Проекція вектора на вісь
- 5.2. Скалярний добуток двох векторів
- 5.3. Напрямні косинуси вектора
- 5.4. Орієнтація в геометричних просторах
- 5.5. Векторний добуток векторів
- 5.6. Мішаний добуток трьох векторів

Тема 6. Координати

- 6.1. Координати вектора.
- 6.2. n -вимірний арифметичний простір.
- 6.3. Прямокутна декартова система координат.
- 6.4. Полярна система координат

Тема 7. Рівняння ліній та поверхонь

- 7.1. Лінії на площині
- 7.2. Поверхні
- 7.3. Рівняння лінії у просторі
- 7.4. Взаємне розташування прямих і площин
- 7.5. Кути та віддалі між прямими і площинами.
- 7.6. Криві 2-го порядку

II семестр**Тема 8.** Функції та їхні графіки

- 8.1. Функція. Основні елементарні функції.
- 8.2. Способи задання функцій
- 8.3. Властивості функцій

Тема 9. Границя функції

- 9.1. Основні границі функції в точці
- 9.2. Основні теореми про границі
- 9.3. Перша важлива границя
- 9.4. Друга важлива границя
- 9.5. Границя показниково-степеневі функції

Тема 10. Похідна та диференціал функції.

- 10.1. Похідна функції. Правила диференціювання.
- 10.2. Похідні елементарних функцій
- 10.3. Похідна оберненої та неявнозаданої функції
- 10.4. Похідна функції, що задана параметрично
- 10.5. Поняття про похідні вищих порядків
- 10.6. Дослідження функцій. Побудова графіків

Тема 11. Функції багатьох змінних

- 11.1. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал.

11.2. Диференціювання складеної та неявновираженої функції.

11.3. Частинні похідні вищих порядків.

Тема 12. Первісна та невизначений інтеграл

12.1. Первісна. Основні властивості невизначеного інтеграла.

12.2. Інтеграли від основних елементарних функцій

12.3. Методи інтегрування.

Тема 13. Визначені інтеграли

13.1. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми.

13.2. Основні властивості визначених інтегралів.

13.3. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.

13.4. Заміна змінної у визначеному інтегралі.

13.5. Інтегрування частинами визначеного інтеграла.

13.6. Невласні інтеграли.

13.7. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач..

III семестр

Тема 1. Диференціальні рівняння

1.1. Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь

1.2. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь

Тема 2. Диференціальні рівняння першого порядку.

2.1. Основні поняття

2.2. Рівняння з відокремленими змінними

2.3. Однорідні диференціальні рівняння

2.4. Лінійні диференціальні рівняння

Тема 3. Диференціальні рівняння другого порядку.

3.1. Основні поняття

3.2. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку

3.3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку

3.4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами

Тема 4. Ряди

4.1. Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду

4.2. Ознаки збіжності числових рядів

4.3. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності

4.4. Розклад функцій у ряди Тейлора та Маклорена

4.5. Розклад періодичних функцій в ряд Фур'є

Тема 5. Основні поняття теорії ймовірності

5.1. Простір елементарних подій. Відношення між подіями

5.2. Формула включень та виключень

5.3. Елементи комбінаторики

5.4. Класичне означення імовірності

5.5. Геометричне означення імовірності

Тема 6. Теореми додавання та множення імовірностей

6.1. Теореми додавання для несумісних подій

6.2. Формула повної імовірності. Формули Байеса.

Тема 7. Повторні незалежні випробування

7.1. Формула Бернуллі

7.2. Формула Пуассона \

7.3. Локальна теорема Лапласа

7.4. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа

7.5. Імовірність відхилення відносної частоти події від її постійної імовірності

IV семестр**Дискретна математика**

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

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 Семестр1					
Тема 1.	6	2	4			6	6	1	1			10
Тема 2.	6	2	4			7	7	1	1			10
Тема 3.	6	2	4			7	7	1	1			10
Тема 4.	6	2	4			7	7	1	2			11
Тема 5.	6	2	4			7	7	1	2			11
Тема 6.	6	2	4			7	5	1	2			11
Тема 7.	6	2	4			7	6	-	1			11
Іспит	30					30						30
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин за I семестр	120	14	28			78	120	6	10			104
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Тема 8.	30	2	4			7	12	1	1			12
Тема 9.	30	2	6			7	13	1	2			12
Тема 10.	30	2	6			7	11	1	1			12
Тема 11.	30	2	6			7	14	1	2			12
Тема 12.	30	4	6			7	14	1	2			13
Тема 13.	30	4	4			7	13	1	2			13
Залік												
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин за II семестр	90	16	32	-	-	42	90	6	10			74

	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки 2 Семестр 3					
Тема 1.	12	2	4			6	15	2	2			11
Тема 2.	13	2	4			7	16	2	2			12
Тема 3.	13	2	4			7	18	2	4			12
Тема 4.	13	2	4			7	15	1	2			12
Тема 5.	13	2	4			7	12	-	-			12
Тема 6.	13	2	4			7	13	1	2			11
Тема 7.	13	2	4			7						
Залік												
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин за III семестр	90	14	28			48	90	8	12			70
	Рік підготовки 2 Семестр 4						Рік підготовки 2 Семестр 4					
Тема 1.	11	1	2			5	11	2	2			7
Тема 2.	11	2	4			5	8	-	-			7
Тема 3.	11	1	2			5	11	2	2			8
Тема 4.	8	2	4			5	10	1	2			7
Тема 5.	8	2	4			5	10	1	2			7
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
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин за IV семестр	120	16	32			72	120	8	12			100
Усього годин за навчальний курс	420	60	120			240	420	28	44			348

4. Теми практичних занять
Рік навчання 1, семестр 1

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Матриці та дії над ними.	4
2	Визначники та їх властивості.	4
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	4
4	Вектори та операції над ними	4
5	Скалярне та векторне множення геометричних векторів	4
6	Координати	4
7	Рівняння ліній та поверхонь	4
Рік навчання 1, семестр 2		
8	Функції та їхні графіки	4
9	Границя функції	6
10	Похідна та диференціал функції.	6
11	Функції багатьох змінних	6
12	Первісна та невизначений інтеграл	6
13	Визначені інтеграли	4
Рік навчання 2, семестр 3		
1	Диференціальні рівняння	4
2	Диференціальні рівняння першого порядку.	4
3	Диференціальні рівняння другого порядку.	4
4	Ряди	4
5	Основні поняття теорії ймовірності	4
6	Теореми додавання та множення імовірностей	4
7	Повторні незалежні випробування	4
Рік навчання 2, семестр 4		
1	Формули логіки висловлень та їхня інтерпретація. Основні означення логіки першого порядку.	2
2	Методи доведення теорем.	4
3	Множини та функції.	2
4	Комбінаторний аналіз	4
5	Генерування комбінаторних об'єктів.	4
6	Графи	4
7	Шляхи і цикли. Зв'язність.	4
8	Зважені графи 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 паросполучення 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
ЗК01.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК02
ЗК04.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ФК01.	Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.
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

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

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)							Підсумко-вий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
7	7	7	7	7	7	8	50	100

Рік навчання 1, семестр 2

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)						Підсумковий тест (залік)	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13		
16	16	17	17	17	17		100

Рік навчання 2, семестр 3

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)						Підсумко-вий 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)									Підсумко-вий тест (іспит)	Сума
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/>