

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет природокористування

Факультет будівництва та архітектури

Кафедра вищої математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

спеціальність 141 «Електронергетика, електротехніка

та електромеханіка»

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Львів 2024 р.

Робоча програма із дисципліни «Вища математика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Електронергетита, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електронергетита, електротехніка та електромеханіка»

Розробник: Ковальчик Ю.І., д.ф.-м.н., професор

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики

Протокол від серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри вищої математики

_____ (підпис)

(Богач М.М.)
(прізвище та ініціали)

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

Протокол від _____ 2024 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 14 «Електрична інженерія»

(шифр і назва)

Спеціальності 141 «Електронергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма «Електронергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр і назва)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів 11

Загальна кількість годин – 330

Індивідуальне науково-дослідне завдання _____
(назва)

Вид контролю: іспит, залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

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

для денної форми навчання – 67%

для заочної форми навчання – 26%

2. Програма навчальної дисципліни I семестр

Розділ 1. Вища алгебра

Теми:

- 1.1. Матриці та дії над ними.
- 1.2. Визначники та їх властивості.
- 1.3. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання.

Розділ 2. Лінійні простори. Векторна алгебра

Теми:

- 2.1. Вектори та лінійні операції над ними. Довжина вектора.
- 2.2. Скалярний добуток векторів.
- 2.3. Векторний добуток векторів і його застосування для знаходження площ.
- 2.4. Змішаний добуток векторів та його застосування для знаходження об'ємів тіл.

Розділ 3. Аналітична геометрія на площині

Теми:

- 3.1. Прямокутна і полярна система координат. Пар.перенос та поворот системи.
- 3.2. Пряма на площині. Взаємне розміщення прямих. Різні види рівнянь. Відстань до прямої.
- 3.3. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

II семестр

Розділ 4. Математичний аналіз

Теми:

- 4.1. Функція. Основні елементарні функції.
- 4.2. Границя та неперервність функції.
- 4.3. Основні типи границь.

Розділ 5. Похідна та диференціал функції

Теми:

- 5.1. Похідна функції. Правила диференціювання.
- 5.2. Похідні елементарних функцій.
- 5.3. Похідна оберненої та неявно заданої функції.
- 5.4. Похідна функції, що задана параметрично.
- 5.5. Поняття про похідні вищих порядків.
- 5.6. Диференціал функції та його застосування.
- 5.7. Основні теореми про диференційовані функції.
- 5.8. Дослідження функцій на монотонність, екстремум, найбільше та найменше значення.
- 5.9. Загальна схема дослідження функцій та побудова графіків.
- 5.10. Найпростіше застосування похідної в економіці.

Розділ 6. Функції багатьох змінних

Теми:

- 6.1. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал.
- 6.2. Диференціювання складеної та неявно заданих функцій.
- 6.3. Похідна за напрямом та градієнт функції.
- 6.4. Дотична площина та нормаль до площини.
- 6.5. Частинні похідні вищих порядків.
- 6.6. Екстремуми функцій багатьох змінних. Умовні екстремуми.
- 6.7. Застосування функцій багатьох змінних в прикладних задачах.

Розділ 7. Невизначені інтеграли

Теми:

- 7.1. Первісна та невизначений інтеграл.
- 7.2. Таблиця інтегралів. Властивості невизначеного інтеграла.
- 7.3. Безпосереднє інтегрування та інтегрування заміною.
- 7.4. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен у знаменнику.
- 7.5. Інтегрування частинами.
- 7.6. Розклад раціональних дробів на прості та їх інтегрування.
- 7.7. Інтегрування тригонометричних та деяких трансцендентних функцій.
- 7.8. Інтегрування диференціального бінома та деяких ірраціональних функцій.

Розділ 8. Визначені інтеграли

Теми:

- 8.1. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми.
- 8.2. Основні властивості визначених інтегралів.
- 8.3. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.

- 8.4. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
- 8.5. Інтегрування частинами визначеного інтеграла.
- 8.6. Невласні інтеграли.
- 8.7. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач.

III семестр

Розділ 9. Диференціальні рівняння

Теми:

- 9.1. Поняття диференціального рівняння та його розв'язку.
- 9.2. Диференціальні рівняння першого порядку.
- 9.3. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.
- 9.4. Елементи загальної теорії лінійних диференціальних рівнянь.
- 9.5. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
- 9.6. Найпростіші системи лінійних диференціальних рівнянь.
- 9.7. Застосування диференціальних рівнянь в прикладних задачах.

Розділ 10. Ряди

Теми:

- 10.1. Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду.
- 10.2. Ознаки збіжності числових рядів.
- 10.3. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду.
- 10.4. Розклад функцій у ряди Тейлора і Маклорена.
- 10.5. Застосування рядів до наближених обчислень.
- 10.6. Розклад періодичних функцій в ряд Фур'є.

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 <u>1</u> Семестр <u>1</u>												
Розділ 1. Вища алгебра												
Тема 1.1. Матриці та дії над ними.	5	1	2			2	6		1			5
Тема 1.2. Визначники та їх властивості та обчислення.	7	1	2			4	7	1				6
Тема 1.3. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання.	18	4	6			8	18	1	1			16
Розділ 2. Лінійні простори. Векторна алгебра												
Тема 2.1. Вектори та лінійні операції над ними. Довжина вектора.	6	1	2			3	7	1	1			5
Тема 2.2. Скалярний добуток векторів.	9	2	4			3	9	1	1			7
Тема 2.3. Векторний добуток векторів і його застосування для знаходження площ.	7	1	2			4	7	1	1			5
Тема 2.4. Змішаний добуток векторів та його застосування	8	1	2			5	6	1	1			4
Розділ 3. Аналітична геометрія на площині												
Тема 3.1. Прямокутна і полярна система координат. Пар.перенос та поворот системи.	10	1	1			8	10	1	1			8
Тема 3.2. Пряма на площині. Взаємне розміщення прямих. Різні види рівнянь. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	20	2	7			11	20	1	1			18
Іспит	30					30	30					30
Разом за 1 семестр	120	14	28			78	120	8	8			104
Рік підготовки <u>1</u> Семестр <u>2</u>												
Розділ 4. Математичний аналіз												
Тема 4.1 Функція. Основні елементарні функції.	4	1	1			2	4		1			3
Тема 4.2. Границя та неперервність функції.	4	1	1			2	4	1	1			2
Тема 4.3. Основні типи границь.	8	2	4			2	8	1	1			6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 5. Похідна та диференціал функції												
Тема 5.1. Похідна функції. Правила диференціювання. .	2,5	0,5	1			1	2,5	1	1			0,5
Тема 5.2. Похідні елементарних функцій.	2,5	0,5	1			1	2,5	1	1			0,5
Тема 5.3. Похідна оберненої та неявно заданої функції.	2,5	0,5	1			1	2,5	1	1			0,5
Тема 5.4. Поняття про похідні вищих порядків.	2,5	0,5	1			1	2,5	1	1			0,5
Тема 5.5. Диференціал функції та його застосування.	2,5	0,5	1			1	2,5	1				1,5
Тема 5.6. Основні теореми про диферен. функції.	2,5	0,5	1			1	2,5					2,5
Тема 5.7. Дослідження функцій на монотонність екстремум, найбільше та найменше значення.	3,5	0,5	1			2	3,5	1	1			1,5
Тема 5.8. Загальна схема дослідження функцій та побудова графіків.	3,5	0,5	1			2	3,5	1	1			1,5
Розділ 6. Функції багатьох змінних												
Тема 6.1. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал.	2,5	0,5	1			1	2,5					2,5
Тема 6.2. Диференціювання складеної та неявно заданих функцій.	2		1			1	2					2
Тема 6.3 Похідна за напрямом та градієнт функції.	2,5	0,5	1			1	2,5					2,5
Тема 6.4 Дотична площина та нормаль до площини.	2,5	0,5	1			1	2,5					2,5
Тема 6.5. Частинні похідні вищих порядків.	1					1	1					1
Тема 6.6. Екстремуми функцій багатьох змінних. Умовні екстремуми. .	3	1	1			1	3					3
Тема 6.7. Застосування функцій багатьох змінних в прикладних задачах.	3,5	0,5	1			2	3,5					3,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 7. Невизначені інтеграли												
Тема 7.1. Первісна та невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів.	2,5	0,5	1			1	2,5	1	1			0,5
Тема 7.2. Безпосереднє інтегрування та інтегрування заміною.	2		1			1	2	1	1			
Тема 7.3 Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен у знаменнику.	4	1	2			1	4	1	1			2
Тема 7.4 Інтегрування частинами. .	3	1	1			1	3	1				2
Тема 7.5. Розклад раціональних дробів на прості та їх інтегрування.	4	1	2			1	4		1			3
Тема 7.6 Інтегрування тригонометричних та деяких трансцендентних функцій.	3,5	0,5	1			3	3,5	1	1			1,5
Розділ 8. Визначені інтеграли												
Тема 8.1. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми. Основні властивості визначених інтегралів.	2,5	0,5	1			1	2,5	1	1			0,5
Тема 8.2. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі.	3,5	0,5	1			2	3,5	1	1			1,5
Тема 8.3 Інтегрування частинами визначеного інтеграла.	3,5	0,5	1			2	3,5	1	1			1,5
Тема 8.4. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач.	6,5	0,5	1			5	6,5	1	1			4,5
залик												
Разом за семестр	90	16	32			42	90	18	18			54

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підгот. <u>2</u> Семестр 3											
Розділ 9. Диференціальні рівняння												
Тема 9.1. Поняття диференціального рівняння і його загального та частинного розв'язку. Диф. рівняння першого порядку.	20	2	4			14	20	1	1			18
Тема 9.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку. .	15	2	4			9	15	1	1			13
Тема 9.3 Елементи загальної теорії лінійних диференціальних рівнянь.	5	1	2			2	5	1	1			3
Тема 9.4 Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. . Застосування Д.Р.	20	3	5			12	20	1	1			18
Розділ 10. Ряди												
Тема 10.1. Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду. Ознаки збіжності числових рядів.	15	2	4			9	15	2	2			11
Тема 10.2. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування рядів.	15	4	9			2	15	2	2			11
Іспит	30					30	30					30
Разом за семестр	120	14	28			78	120	8	8			104
Всього	330	44	88			198	330	36	34			260

4. Теми практичних занять Рік навчання 1, семестр 1

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Тема 1.1. Матриці та дії над ними.	2
2	Тема 1.2. Визначники та їх властивості та обчислення.	2
3	Тема 1.3. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання.	6
4	Тема 2.1. Вектори та лінійні операції над ними. Довжина вектора.	2
5	Тема 2.2. Скалярний добуток векторів.	4
6	Тема 2.3. Векторний добуток векторів і його застосування для знаходження площ.	2
7	Тема 2.4. Змішаний добуток векторів та його застосування	2
8	Тема 3.1. Прямокутна і полярна система координат. Пар.перенос та поворот системи.	1
9	Тема 3.2. Пряма на площині. Взаємне розміщення прямих. Різні види рівнянь. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	7

Рік навчання 1, семестр 2

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Тема 4.1 Функція. Основні елементарні функції.	1
2	Тема 4.2. Границя та неперервність функції.	1
3	Тема 4.3. Основні типи границь.	4
4	Тема 5.1. Похідна функції. Правила диференціювання. $_$	1
5	Тема 5.2. Похідні елементарних функцій $_$	1
6	Тема 5.3. Похідна оберненої та неявно заданої функції.	1
7	Тема 5.4. Поняття про похідні вищих порядків.	1
8	Тема 5.5. Диференціал функції та його застосування.	1
9	Тема 5.6. Основні теореми про диферен. функції.	1
10	Тема 5.7. Дослідження функцій на монотонність екстремум, найбільше та найменше значення.	1
11	Тема 5.8. Загальна схема дослідження функцій та побудова графіків.	1
12	Тема 6.1. Частинні похідні першого поряд-ку. Повний диференціал.	1
13	Тема 6.2. Диференцію-вання складеної та неявно заданих функцій.	1
14	Тема 6.3 Похідна за напрямом та градієнт функції.	1
15	Тема 6.4 Дотична площина та нормаль до площини.	1
16	Тема 6.5. Частинні похідні вищих порядків.	
17	Тема 6.6. Екстремуми функцій багатьох змінних. Умовні екстремуми. .	1
18	Тема 6.7. Застосування функцій багатьох змінних в прикладних задачах.	1
19	Тема 7.1. Первісна та невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів.	1
20	Тема 7.2. Безпосереднє інтегрування та інтегрування заміною $_$	1
21	Тема 7.3 Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен у знаменнику.	2
22	Тема 7.4 Інтегрування частинами. .	1
23	Тема 7.5. Розклад раціональних дробів на прості та їх інтегрування.	2
24	Тема 7.6 Інтегрування тригонометричних та деяких трансцендентних функцій.	1

25	Тема 8.1. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми. Основні властивості визначених інтегралів.	1
26	Тема 8.2. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі.	1
27	Тема 8.3 Інтегрування частинами визначеного інтеграла.	1
28	Тема 8.4. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач.	1

Рік навчання 2, семестр 3

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Тема 9.1. Поняття диференціального рівняння і його загального та частинного розв'язку. Диф. рівняння першого порядку.	4
2	Тема 9.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку. .	4
3	Тема 9.3 Елементи загальної теорії лінійних диференціальних рівнянь.	2
4	Тема 9.4 Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. . Застосування Д.Р.	5
5	Тема 10.1. Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду. Ознаки збіжності числових рядів.	4
6	Тема 10.2. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування рядів.	9

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.

Рік навчання 2, семестр 3

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)						Підсумковий тест (іспит)	Сума
T.9.1	T.9.2	T.9.3	T.9.4	T.10.1	T.10.2		
8	8	8	8	9	9	50	100

T.1.1, T.1.2 ... T.10.2 – 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. – Львів : Вид-во ЛНАУ– 2012, – 596с.
2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: Навчальний посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав, та інш. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 480с.
3. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз. / Т.Г. Стрижак, Н.Р. Коновалова – К.: Либідь, 1995, 240с.

Допоміжна

1. Гудименко Ф.С. Збірник задач з вищої математики / За ред. Ф.С. Гудименка. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1967, 352с.
2. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах. – К.: Вища шк., 1994, 454с.
3. Катренко Ф.В. Дослідження операцій. Підручник. – Львів: Магнолія Плюс. 2004. – 549с.

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/>