

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГИЖИЦЬКОГО

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій

Кафедра вищої математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант ОПП G4 «Енерговиробництво»

G4.03 Відновлювані джерела енергії та
гідроенергетика

к.т.н., доцент

 Сергій КОРОБКА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки, енергетики та
інформаційних технологій
Степан КОВАЛИШИН

«28» серпня 2025 року
(підпис)



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність G4 «Енерговиробництво»
(код і назва спеціальності)

спеціалізація G4.03 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»

освітня програма «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

2025–2026_ навчальний рік

Робоча програма Вища математика
(назва навчальної дисципліни)

Укладачі: Ковальчик Юрій Іванович, професор, д.ф.-м.н
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики

Протокол № 1 від "27" серпня 2025 року

Завідувач кафедри вищої математики

_____ (Мар'яна Богач)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» та G4 «Енерговиробництво»
(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМКС Віталій БОЯРЧУК
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ Степан КОВАЛИШИН
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 року»

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр I		
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Усього годин аудиторної роботи	56	14
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	28	6
• практичні заняття, год.	28	8
• лабораторні заняття, год.		
• семінарські заняття, год.		
Усього годин самостійної роботи	64	106
Форма контролю	Іспит	Іспит
Семестр II		
Кількість кредитів/годин	3/90	3/90
Усього годин аудиторної роботи	48	10
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	4
• практичні заняття, год.	32	6
• лабораторні заняття, год.		
• семінарські заняття, год.		
Усього годин самостійної роботи	42	80
Форма контролю	Залік	Залік
Семестр III		
Кількість кредитів/годин	3/90	3/90
Усього годин аудиторної роботи	42	10
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	14	4
• практичні заняття, год.	28	6
• лабораторні заняття, год.		
• семінарські заняття, год.		
Усього годин самостійної роботи	48	80
Форма контролю	Іспит	Іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 49%

для заочної форми здобуття освіти – 11%

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме опановують знання з основ лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, теоретичні положення диференціального та інтегрального числення та їх застосування при розв'язуванні прикладних задач.

Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є вивчення основ вищої математики та її застосування при розв'язанні різноманітних прикладних задач

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Математика» є навчити майбутніх спеціалістів застосовувати математичні методи для розв'язання важливих природничих, технологічних та виробничих завдань.

Пререквізити для дисципліни «Вища математика» є знання основ шкільної математики, зокрема: алгебра (основні поняття, рівняння, нерівності, функції, графіки), геометрія, основи тригонометрії. Також важливе розуміння елементарних функцій, їх властивостей та графіків, а також навички розв'язування задач різного типу

Постреквізити дисципліни – це знання та навички, які студент повинен отримати для подальшого вивчення інших дисциплін, що базуються на математичних методах. Дисципліни, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, обчислювальна математика, основи системного аналізу, математична статистика, дослідження операцій, теорія прийняття рішень.

Результати навчання. У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме опановують знання з основ лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, теоретичні положення диференціального та інтегрального числення та їх застосування при розв'язуванні прикладних задач.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Загальні компетентності Зк 3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Спеціальні компетентності СК 1	Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.
Програмні результати навчання ПРН 10	Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі енергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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. Матриці та дії над ними.	12	4	4			4	11		1			10
Тема 2. Визначники та їх властивості.	12	4	4			4	12	1	1			10
Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	14	4	4			6	13	1	2			10
Тема 4. Вектори та операції над ними	12	4	4			4	12	1	1			10
Тема 5. Скалярне та векторне множення геометричних векторів	14	4	4			6	12	1	1			10
Тема 6. Координати	12	4	4			4	12	1	1			10
Тема 7. Рівняння ліній та поверхонь	14	4	4			6	18	1	1			16
Іспит	30					30	30					30
Усього годин за I семестр	120	28	28			64	120	6	8			106
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Тема 8. Функції та їхні графіки	13	2	4			7	14		1			13
Тема 9. Границя функції	15	2	6			7	15	1	1			13
Тема 10. Похідна та диференціал функції.	15	2	6			7	15	1	1			13
Тема 11. Функції багатьох змінних	15	2	6			7	15	1	1			13
Тема 12. Первісна та невизначений інтеграл	17	4	6			7	16	1	1			14
Тема 13. Визначені інтеграли	15	4	4			7	15		1			14
Залік							Залік					
Усього годин за II семестр	90	16	32	–	–	42	90	4	6			80
	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки 2 Семестр 3					
Тема 1. Диференціальні рівняння	12	2	4			2	8		1			7
Тема 2. Диферен-	13	2	4			2	8	1				7

ціальні рівняння першого порядку.												
Тема 3. Диференціальні рівняння другого порядку.	13	2	4			2	8		1			7
Тема 4. Ряди	13	2	4			2	9	1	1			7
Тема 5. Основні поняття теорії ймовірності	13	2	4			3	9	1	1			7
Тема 6. Теореми додавання та множення імовірностей	13	2	4			3	9	1	1			7
Тема 7. Повторні незалежні випробування	13	2	4			4	9		1			8
Іспит	30					30	30					30
Усього годин за III семестр	90	14	28			48	90	4	6			50

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
	I семестр		
1	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.	4	1
2	Тема 2. Визначники та їх властивості та обчислення. 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	4	1
3	Тема 3. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання. 3.1. Матричний запис системи лінійних рівнянь. 3.2. Формули Крамера 3.3. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь 3.4. Дослідження однорідних систем лінійних алгебричних рівнянь 3.5. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. 3.6. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса - Жордана	4	1
4	Тема 4. Вектори та лінійні операції над ними. Довжина вектора. 4.1. Лінійні дії над векторами.	4	1

	4.2. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів 4.3. Геометричне тлумачення лінійної залежності. 4.4. Базис		
5	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	4	1
6	Тема 6. Координати 6.1. Координати вектора. 6.2. n-вимірний арифметичний простір. 6.3. Прямокутна декартова система координат. 6.4. Полярна система координат	4	1
7	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	4	1
	II семестр		
8	Тема 8 Функції та їхні графіки 8.1. Функція. Основні елементарні функції. 8.2. Способи задання функцій 8.3. Властивості функцій	4	
9	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-степеневої функції	6	1
10	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	6	1
11	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.	6	1
12	Тема 12. Первісна та невизначений інтеграл 12.1. Первісна. Основні властивості невизначеного інтеграла. 12.2. Інтеграли від основних елементарних функцій 12.3. Методи інтегрування.	6	1

13	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.	4	
	ІІ семестр		
14	Тема 1. Диференціальні рівняння 1.1. Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь 1.2. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь	4	1
15	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	4	
16	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	4	1
17	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	4	1
18	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	4	1
19	Тема 6. Теореми додавання та множення імовірностей 6.1. Теореми додавання для несумісних подій 6.2. Формула повної імовірності. Формули Байєса.	4	1
20	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	4	

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	Дотична площина й нормаль до поверхні.
2	Функція. Основні елементарні функції.
3	Диференціювання складеної та неявно заданих функцій.
4	Частинні похідні вищих порядків.
5	Безпосереднє інтегрування та інтегрування заміною.
6	Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значень. Умовний екстремум

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. Словесні методи (лекція, пояснення)
2. Наочні методи (презентації, пакети інтерактивної візуалізації, зокрема Maple, тощо),
3. Практичні методи: практичні роботи, реферати.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

1. Усне опитування: фронтальне, індивідуальне.
 2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка: розв'язок індивідуальних завдань, контрольні роботи.
 3. Практична перевірка: виконання практичних робіт, рішення ситуаційних завдань.
 4. Стандартизований контроль: тести.
- Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Математичний аналіз», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:

$$ПК = 10 \cdot САЗ$$

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.

3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.(див. сайт університету головна сторінка, кафедра вищої математики, Бубняк Т.І.)

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Бубняк Т.І. Вища математика. Навчальний посібник. – Львів : Вид-во ЛНАУ– 2012, – 596с.
2. Бубняк Т.І. Вища та прикладна математика. Навчальний посібник. – Львів : Вид-во ЛНУП– 2021, –330с.
3. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: Навчальний посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав, та інші. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 480с.

4. 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.

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. ...Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
ЛНАУ, кафедра вищої математики, Бубняк Т.І.