

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра вищої та прикладної математики

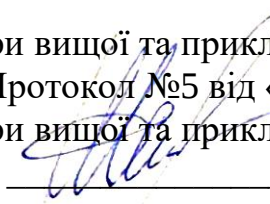


«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан МТФ
Вячеслав БРАТІШКО
«18» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри вищої та прикладної математики
Протокол №5 від «2» травня 2024 р.

Завідувач кафедри вищої та прикладної математики
 Юлія МЕЙШ

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Автомобільний транспорт»
 Євген КАЛІНІН

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВИЩА МАТЕМАТИКА**

Галузь знань 27 «Транспорт»

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

Факультет Механіко-технологічний

Розробники: завідувачка кафедри, д.т.н., професор Мейш Ю.А.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Дисципліна є фундаментальною складовою професійної підготовки здобувачів спеціальності «Автомобільний транспорт» і спрямована на формування системних математичних знань та умінь, необхідних для кількісного опису, аналізу й моделювання технічних процесів, режимів роботи та експлуатаційних характеристик автомобільних транспортних засобів, їхніх систем і агрегатів, а також для розв'язування інженерних задач у галузі автомобільного транспорту.

Метою дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти здатності застосовувати апарат вищої математики для аналізу, моделювання та розрахунку інженерних і технологічних задач, пов'язаних з проєктуванням, експлуатацією та технічним обслуговуванням автомобільних транспортних засобів.

Завдання дисципліни полягає в оволодінні здобувачами методами математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь та елементів теорії ймовірностей з метою їх практичного застосування для розрахунків, аналізу та моделювання процесів і систем автомобільного транспорту.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	274 Автомобільний транспорт	
Освітня програма	Автомобільний транспорт	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	—	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	1, 2	1, 2
Лекційні заняття	75 год.	12 год
Практичні, семінарські заняття	75 год.	10 год
Лабораторні заняття	—	
Самостійна робота	30 год.	158 год
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6, 4 год.	1, 1 год

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – формування у здобувачів вищої освіти здатності застосовувати апарат вищої математики для аналізу, моделювання та розрахунку інженерних і технологічних задач, пов'язаних з проєктуванням, експлуатацією та технічним обслуговуванням автомобільних транспортних засобів.

Завдання – оволодіння здобувачами методами математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь та елементів теорії ймовірностей з метою їх практичного застосування для розрахунків, аналізу та моделювання процесів і систем автомобільного транспорту.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері автомобільного транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів технічних наук, економіки та управління і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 9. Здатність працювати автономно.

ЗК 10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 4. Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.

ПРН 18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту

ПРН 24. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1 семестр													
Змістовий модуль 1. <i>Елементи лінійної та векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії.</i>													
Тема 1. Визначники, матриці, системи.	1,2	13	6	6			1	8					8
Тема 2. Вектори. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів. Базис. Розклад вектора за базисом.	3	9	4	4			1	12	1	1			10
Тема 3. Системи координат на площині та в просторі. Пряма на площині. Площина і пряма у просторі.	4	9	4	4			1	10					10
Тема 4. Криві другого	5	9	4	4			1	11	1				10

порядку. Поверхні другого порядку.													
Разом за змістовим модулем 1	40	18	18			4	41	2	1			38	
Змістовий модуль 2. <i>Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної</i>													
Тема 1. Функція. Границя функції. Неперервність функцій.	6	9	4	4			1	12	1	1			10
Тема 2. Похідна і диференціал функції однієї змінної.	7	9	4	4			1	10					10
Тема 3. Застосування похідної до обчислення границь (правило Лопітала). Повне дослідження функції. Побудова графіка функції.	8,9	10	4	4			2	12	1	1			10
Разом за змістовим модулем 2	28	12	12			4	34	2	2			30	
Змістовий модуль 3. <i>Інтегральне числення функції однієї змінної</i>													
Тема 1. Комплексні числа.	10,11	14	6	6			2	10					10
Тема 2. Невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	12,13	10	4	4			2	12	1	1			10
Тема 3. Визначений інтеграл. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.	14,15	12	5	5			2	12	1	1			10
Разом за змістовим модулем 3	36	15	15			6	34	2	2			30	
Разом за 1 семестр	104	45	45			14	109	6	5			98	
2 семестр													
Змістовий модуль 4. <i>Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних</i>													
Тема 1. Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	1,2	10	4	4			2	8					8
Тема 2. Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій множині. Похідна за напрямком. Градiєнт функції.	3,4	10	4	4			2	10	1	1			8

Тема 3. Подвійний інтеграл та його застосування. Потрійний інтеграл та його застосування.	5,6	10	4	4			2	9	1				8
Тема 4. Криволінійні інтеграли I та II роду та їх застосування	7,8	10	4	4			2	10	1	1			8
Разом за змістовим модулем 4	40		16	16			8	37	3	2			32
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди.													
Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.	9,10	10	4	4			2	8					8
Тема 2. Лінійні диференціальні рівняння 2го порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь	11,12	10	4	4			2	10	1	1			8
Тема 3. Числові ряди. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопочережні ряди, ознака Лейбніца.	13,14	10	4	4			2	10	1	1			8
Тема 4. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Фур'є.	15	6	2	2			2	6	1	1			4
Разом за змістовим модулем 5	36		14	14			8	34	3	3			28
Разом за 2 семестр	76		30	30			16	71	6	5			60
Усього годин	180		75	75			30	180	12	10			158
Курсовий проект	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Усього годин	180		75	75			30	180	12	10			158

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії		
1.	Визначники, матриці, системи.	6
2.	Вектори. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів. Базис. Розклад вектора за базисом.	4
3.	Системи координат на площині та в просторі. Пряма на площині. Площина і пряма у просторі.	4
4.	Криві другого порядку. Поверхні другого порядку.	4

Змістовий модуль 2. <i>Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної</i>		
5.	Функція. Границя функції. Неперервність функцій.	4
6.	Похідна і диференціал функції однієї змінної.	4
7.	Застосування похідної до обчислення границь (правило Лопітала). Повне дослідження функції. Побудова графіка функції.	4
Змістовий модуль 3. <i>Інтегральне числення функції однієї змінної</i>		
8.	Комплексні числа.	6
9.	Невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	4
10.	Визначений інтеграл. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.	5
Змістовий модуль 4. <i>Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних</i>		
11.	Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	4
12.	Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій множині. Похідна за напрямком. Градієнт функції.	4
13.	Подвійний інтеграл та його застосування. Потрійний інтеграл та його застосування.	4
14.	Криволінійні інтеграли I та II роду та їх застосування	4
Змістовий модуль 5. <i>Диференціальні рівняння. Ряди.</i>		
15.	Диференціальні рівняння першого порядку.	4
16.	Лінійні диференціальні рівняння 2го порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь	4
17.	Числові ряди. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопочережні ряди, ознака Лейбніца.	4
18.	Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Фур'є.	2

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I модуль. <i>Елементи лінійної та векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії</i>		
1.	Обчислення визначників. Дії над матрицями. Обернена матриця. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера, методом Гауса, методом оберненої матриці	6
2.	Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Векторний, мішаний добуток векторів та їх застосування.	4
3.	Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування прямих. Кут між прямими.	4
4.	Рівняння прямої і площини у просторі.	4

	Взаємне розташування площин і прямих. Криві другого порядку. Зведення рівнянь кривих 2-го порядку до канонічного виду.	
II модуль. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної		
5.	Обчислення границь функції. Дослідження функції на неперервність.	4
6.	Обчислення похідних функцій. Диференціювання неявних та параметрично заданих функцій. Логарифмічна похідна. Диференціал функції однієї змінної.	4
7.	Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей. Монотонність функції, екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.	4
III модуль. Інтегральне числення функції однієї змінної		
8.	Дії над комплексними числами.	6
9.	Методи обчислення невизначених інтегралів (безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, метод інтегрування частинами). Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних виразів	4
10.	Обчислення визначених інтегралів. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла.	5
IV модуль. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних		
11.	Область визначення функції багатьох змінних. Границя і неперервність.	4
12.	Частинні похідні. Повний диференціал.	4
13.	Знаходження екстремумів функції двох змінних та найбільшого і найменшого значень функції в замкненій області.	4
14.	Обчислення подвійних і потрійних інтегралів. Застосування.	4
V модуль. Диференціальні рівняння. Ряди.		
15.	Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі).	4
16.	Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання систем диференціальних рівнянь.	4
17.	Дослідження на збіжність знакододатних числових рядів. Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакозмінних рядів. Ознака Лейбніца.	4
18.	Знаходження області збіжності степеневих рядів. Застосування степеневих рядів.	2
Разом		75

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Ранг матриці та методи його знаходження.	1
2	Базис. Розклад вектора за базисом.	1
3	Системи координат на площині та в просторі.	1
4	Неперервність функцій.	1
5	Точки розриву.	1
6	Похідні і диференціали вищих порядків.	1
7	Опуклість, вгнутість. Точки перегину.	2
8	Застосування комплексних чисел до розв'язання алгебраїчних рівнянь.	2
9	Інтегрування виразів, що містять ірраціональності.	2
10	Невласні інтеграли I та II роду.	2
11	Похідні та диференціали вищих порядків.	2
12	Гradient функції.	2
13	Криволінійні інтеграли I та II роду та їх застосування.	2
14	Диференціальні рівняння, вищих порядків, що допускають пониження порядку.	2
15	Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною.	2
16	Функціональні ряди.	2
17	Степеневі ряди.	2
18	Ряди Фур'є.	2
Разом		30

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- модульні тести;
- реферати;
- інші види.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- інші види.

8. Методи оцінювання

- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

– інші види.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4827>
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Артемчук Л.М., Хайдуров В.В., Цюпій Т.І., Щербак Т.М. Вища та прикладна математика. Частина перша. Навчальний посібник для студентів ОР «Бакалавр» спеціальності «Агроінженерія». Київ, НУБіП України, 2024. – 307 с.

2. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач: навчальний посібник. Київ, НУБіП України, 2021. – 304 с.

3. Бохонов Ю. Є. Математичний аналіз: Диференціальне числення функції однієї змінної. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 162 с.

4. Блащак Н.І., Цимбалюк Л.І., Бойко А.Р. Вища математика в прикладних задачах економічного змісту (Частина 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення): навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей усіх форм навчання. – Тернопіль: 2022. – 44 с.

5. Дудкін, М.Є. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М.Є. Дудкін, О.Ю. Дюженкова, І. В. Степахно. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с.

6. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум. 2-е видання – Київ : Центр навчальної літератури, 2024. – 536 с.

7. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Лиман Ф.М. Вища математика: навчальний посібник. Видавництво: Університетська книга. ISBN: 978-966-680- 230-9. 2023. – 616 с.

8. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: Укр ДУЗТ, 2022. – Ч. 1. – 231 с.