

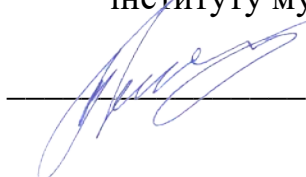
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.І. ВЕРНАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут
муніципального управління та міського господарства
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту муніципального управління
та міського господарства

В.Б. Кисельов

3 вересня 2019 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ Вища математика ”

Галузь знань: 10 Природничі науки
За спеціальністю: 101 Екологія
103 Науки про Землю
Освітня програма: Економіка природокористування та охорона
навколишнього середовища
Економічна географія та регіонознавство

інститут: навчально-науковий інститут муніципального
управління та міського господарства

Робоча навчальна програма з дисципліни “ Вища математика ” складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальністю 101 Екологія, 103 Науки про Землю бакалавр, за денною (заочною) формою навчання.

Розробник: Омецинська Н.В., к.т.н., доцент кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики.

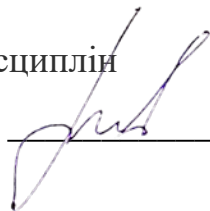
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол №1 від 28 серпня 2019 р.

Завідувач кафедри

загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики



Медведєв М.Г.

©
©

, 2019 рік
, 2019 рік

1. Програма навчальної дисципліни

Мета дисципліни

Ознайомити студентів з основами математичних знань на рівні, необхідному для засвоєння як фундаментальних математичних так і спеціальних дисциплін, що визначають їх фахову підготовку.

Завдання дисципліни

Виробити у студентів тверді навички в розв'язуванні математичних задач з доведенням розв'язку до чисельного результату

Предмет дисципліни

Програма з курсу “Вища математика” для студентів вищих навчальних закладів включає в себе такі розділи: матриці, визначники, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, векторна алгебра, елементи аналітичної геометрії, вступ до математичного аналізу, диференціальне числення функції однієї змінної, дослідження функції за допомогою похідних, функції багатьох змінних, невизначений інтеграл, визначений інтеграл, кратні інтеграли, диференціальні рівняння, числові та функціональні ряди.

Студент повинен знати основні методи розв'язання прикладних задач, закономірності побудови математичних моделей та **вміти** самостійно добирати і застосовувати необхідні математичні методи, засоби обчислювальної техніки, таблиці та довідники.

На вивчення навчальної дисципліни заплановано 150 години 5 кредитів ECTS.

Мова навчання: українська мова.

Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у науково-педагогічних працівників кафедри (назва кафедри) які безпосередньо проводять заняття або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту за адресою kaf_zidte@tnu.edu.ua.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS - 5	Галузь знань 10 Природничі науки	Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності	
Кількість розділів - 8	Спеціальність 101 Екологія 103 Науки про Землю	Рік підготовки	
		1-й	1-й
Семестр			
1-й		1-й	
Загальна кількість годин –денна форма: 150 год. –заочна форма: 150 год.		Лекції	
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	14 год.	2 год.
		Семінарські	
		30 год.	10 год.
		Практичні	
	год.	год.	
	Самостійна робота		
	106 год.	138 год.	
	Вид контролю:		
екз.	екз.		

3. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Назви змістових модулів і 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	
Розділ 1. Елементи лінійної алгебри													
Тема 1.1. Матриці та дії над ними.	7		1	-		6	6	1		-	-	5	
Тема 1.2. Визначники матриць. Ранг матриці. Обернена матриця	8	1	1	-		6	5,5		0,5	-	-	5	
Тема 1.3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), методи їх розв'язання.	8	1	1			6	6,5	1	0,5			5	
Розділ 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії													
Тема 2.1. Системи координат, вектори в координатній формі та дії над ними. Найпростіші поняття аналітичної геометрії Лінійні геометричні образи на площині.	8	1	1	-		6	5,5		0,5		-	-	5
Тема 2.2. Геометричні образи другого порядку на площині. Лінійні геометричні образи у просторі Найпростіші нелінійні геометричні образи у просторі	8	1	1	-		6	5,5		0,5		-	-	5
Розділ 3. Вступ до математичного аналізу													
Тема 3.1 Функції Поняття функції та способи її завдання Основні типи функцій. Основні елементарні функції	8		2	-		6	5,5		0,5		-	-	5
Тема 3.2. Послідовності та їх границі. Основні поняття. Границя числової. Властивості збіжних послідовностей. Розкриття	9	1	2	-		6	10,5		0,5		-	-	10

невизначеностей												
Тема 3.3. Границі функцій. Означення границі функції. Прямітні границі. Неперервність та розриви функцій. Біном Ньютонa.	9	1	2	-		6	10,5		0,5	-	-	10
Розділ 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної												
Тема 4.1. Задачі, що призводять до поняття похідної. Похідна та диференціал функції. Зміст та застосування диференціала. Правила знаходження похідних та диференціалів, таблиця похідних .	8		2	-		6	8,5		0,5	-	-	8
Тема 4.2 Похідні та диференціали вищих порядків. Основні властивості диференційованих на інтервалі функцій та їх застосування. Дослідження функцій засобами диференціального числення.	8	1	2	-		6	10,5		0,5	-	-	10
Розділ 5. Функції багатьох змінних												
Тема 5.1. Початкові поняття теорії функцій багатьох змінних. Похідні та диференціали функцій багатьох змінних .	9	1	2	-		6	10,5		0,5	-	-	10
Тема 5.2. Екстремальні значення функції багатьох змінних. Геометричні застосування функції багатьох змінних.	9	1	2	-		6	12		0,5	-	-	10

Розділ 6. Інтегральне числення функції однієї змінної. Невизначений інтеграл													
Тема 6.1. Первісні та невизначений інтеграл функції, їх властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні правила та методи інтегрування. Інтегрування дробово-раціональних функцій Інтегрування деяких тригонометричних та ірраціональних функцій. Інтеграл, які «не беруться»	9	1	2	-		6	10,5		0,5		-	-	10
Розділ 7. Інтегральне числення функції однієї змінної. Визначений інтеграл.													
Тема 7.1. Поняття визначеного інтеграла та його властивості Обчислення визначених інтегралів.	9	1	2	-		6	10,5		0,5		-	-	10-
Тема 7.2. Невласні інтегралі. Деякі застосування визначених інтегралів.	9	1	2			6	11		1				10
Розділ 8. Елементи теорії диференціальних рівнянь													
Тема 8.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь . Диференціальні рівняння першого порядку	11	1	2			8	11		1				10
Тема 8.2. Деякі диференціальні рівняння другого порядку, що зводяться до рівнянь першого порядку Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	11	1	2			8	11		1				10
Усього годин	150	14	30	-		106	150	2	10		-	-	138

4. Плани семінарських та практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин денна
1	Елементи лінійної алгебри.	0,5
2	Визначники матриць. Ранг матриці. Обернена матриця.	0,5
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), методи їх розв'язання.	1
4	Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.	4
5	Вступ до математичного аналізу. Функції.	2
6	Послідовності та їх границі. Границі функцій.	2
7	Диференціальне числення функцій однієї змінної.	4
8	Функції багатьох змінних.	4
9	Інтегральне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл.	4
10	Інтегральне числення функцій однієї змінної. Визначений інтеграл.	4
11	Елементи теорії диференціальних рівнянь.	4
Разом		30

5. Завдання самостійної роботи

Самостійна робота студентів організується по трьох напрямках:

1. Опрацювання рекомендованої літератури.
2. Розв'язування завдань для самостійної роботи.
3. Виконання контрольних робіт.

За навчальним планом для самостійної роботи рекомендуються такі завдання:

1. Матриці, визначники, системи ЛАР.

[14] 1236 – 1242, 1247, 1259, 1260

Форма контролю – розв'язок задач.

2. Векторна алгебра.

[14] 826 – 829, 851 – 854

Форма контролю – розв'язок задач.

3. Елементи аналітичної геометрії.

[14] 256 – 269, 313 – 315, 528 – 530

Форма контролю – розв’язок задач.

4. Вступ до математичного аналізу.

[13] 89 – 97, 177, 178, 181, 190, 192, 245 – 257, 290 – 298, 340, 345, 346,
371 – 373, 375

Форма контролю – розв’язок задач.

5. Диференціальне числення функції однієї змінної.

[13] 701 – 720, 792 – 800.

Форма контролю – розв’язок задач.

6. Дослідження функцій за допомогою похідних.

938, 940, 1267, 1275, 1324.

Форма контролю – розв’язок задач.

7. Функції багатьох змінних.

[13] 3073 – 3090, 3994 – 3107, 3110, 3111, 3181 – 3197, 3259, 3266

Форма контролю – розв’язок задач.

8. Невизначний інтеграл.

[13] 1705 – 1734, 1869 – 1880, 1948, 1951, 1953, 1954

Форма контролю – розв’язок задач.

9. Визначений інтеграл.

[13] 2259 – 2265, 2555 – 2558; 2366 – 2373, 2394 – 2399

Форма контролю – розв’язок задач.

10. Кратні інтеграли.

[13] 3477 – 3482, 3504, 3505, 3517 – 3520

Форма контролю – розв’язок задач.

11. Диференціальні рівняння.

[13] 3934 – 3940

Форма контролю – розв’язок задач.

12. Числові та функціональні ряди.

[13] 2754 – 2758, 2790 – 2796

Форма контролю – розв'язок задач.

6. Індивідуальні завдання
Типовий варіант індивідуального завдання

Завдання 1. Розв'язати систему за допомогою а) формул Крамера та б) матричним способом:

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 11 \\ x + 4y - 2z = -13 \\ 3x - 3y + z = 0 \end{cases}$$

Завдання 2. Розв'язати матричне рівняння:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$$

Завдання 3. Знайти вказані границі:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 3x}{x \sin x}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$

Завдання 4. Про диференціювати дані функції:

а) $y = 3x^5 - \frac{3}{x} \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}$ б) $y = e^{\cos x} \operatorname{ctg} 8x^3$

Завдання 5. За допомогою диференціалу наближеного обчислити дані величини і оцінити допустиму відносну похибку (з точністю до двох знаків після коми):

$$\sqrt[3]{70}$$

Завдання 6. Провести повне дослідження функції та побудувати її графік:

$$y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$$

Завдання 7. Знайти невизначені інтеграли:

а) $\int \frac{2\sqrt{x} - x^2 + 3}{\sqrt[3]{x}} dx;$

б) $\int \frac{\sqrt{\operatorname{arctg}^6 3x}}{1 + 9x^2} dx;$

Завдання 8. В прикладі а) обчислити визначений інтеграл; в прикладі б) обчислити невластний інтеграл, або довести його розбіжність:

а) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{x^2 + 1}$;

б) $\int_0^{\infty} x \sin x dx$;

7. Методи навчання та контролю

Для активізації навчального процесу передбачається проведення профорієнтовних проблемних лекцій, спрямованих на розвиток навичок системного аналітичного мислення. З цією метою там де це можливо і доцільно, теоретичний матеріал ілюструється на відповідних модельних задачах економіки і управління. Проблемну ситуацію на заняттях викладач створює задаючи запитання і допомагаючи студентам активно мислити в пошуках правильної відповіді. Активізації навчального процесу сприяє індивідуальний підхід викладача до кожного студента як під час занять, так і особливо, в ході проведення консультацій і відпрацювань.

Для підтримки уваги і інтересу студентів важливо повідомляти студентам про цікаві події і факти з історії розвитку науки, пов'язані з темою заняття. Важлива роль в процесі навчання відводиться семінарам-дискусіям, на яких учасники навчаються формулювати і вмотивовувати свої думки, вчать оцінювати позиції інших людей, аналізувати і критично оцінювати власні погляди. Серед інших методів активізації навчального процесу використовуються мозкові атаки, кейси, презентації, дидактичні ігри і ін.

8. Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю

1. Матриці та операції з ними (додавання, віднімання та множення).
2. Приведення матриці до ступінчатого вигляду. Ранг матриці.

3. Система лінійних алгебраїчних рівнянь (ЛАР) та її матричний запис. Теорема Кронекера-Капеллі.
4. Аналіз можливих випадків при розв'язуванні системи ЛАР.
5. Розв'язування системи ЛАР за методом Гауса.
6. Визначники 1-го, 2-го, 3-го порядків та їх обчислення.
7. Властивості визначників. Обчислення визначника 4-го порядку.
8. Розв'язування систем ЛАР за правилом Крамера. Аналіз можливих випадків.
9. Обернена матриця. Матричний спосіб розв'язування систем ЛАР.
10. Лінійні операції з векторами в координатній формі. Орт, модуль та напрямні косинуси вектора.
11. Скалярний добуток векторів, його властивості та обчислення по координатах векторів-множників. Застосування скалярного добутку.
12. Векторний добуток векторів, його властивості та знаходження по координатах векторів-множників. Застосування векторного добутку.
13. Мішаний добуток векторів, його властивості та обчислення по координатах векторів-множників. Застосування мішаного добутку.
14. Умови перпендикулярності, колінеарності, та компланарності векторів у векторній та координатній формах.
15. Різновиди рівняння площини. Кут між площинами, відстань від точки до площини.
16. Різновиди рівняння прямої у просторі. Кут між прямими.
17. Різновиди рівняння прямої на площині. Кут між прямими, відстань від точки до прямої на площині.
18. Криві другого порядку (еліпс, гіпербола та парабола); їх означення, властивості, канонічні рівняння та графічне зображення.
19. Поверхні.

20. Границя функції в точці та в нескінченності. Теореми про границі.
21. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, їх властивості та зв'язок.
22. Невизначеності. Перша та друга важливі границі.
23. Порівняння нескінченно малих. Ланцюжок еквівалентних нескінченно малих.
24. Неперервні у точці функції та їх властивості.
25. Неперервні на відрізку функції та їх властивості.
26. Точки розриву функцій та їх класифікація.
27. Означення, фізичний та геометричний зміст похідної функції.

Таблиця похідних.

28. Правила диференціювання.
29. Похідна від складеної, неявно та параметрично заданої функції.
30. Логарифмічне диференціювання.
31. Диференціал та його застосування до наближених обчислень функцій.
32. Теореми Ферма та Ролля, їх геометричний зміст.
33. Теорема Лагранжа та її геометричний зміст, теорема Коші.
34. Правило Лопіталя для розкриття невизначеностей типу $\left[\frac{0}{0} \right]$ та $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$.
35. Формула Тейлора із залишковим членом у формі Лагранжа.
36. Диференціальні ознаки монотонності функції.
37. Екстремуми функції та їх диференціальні ознаки.
38. Диференціальні ознаки опуклості та вгнутості, точки перегину графіка функції.
39. Асимптоти графіка функції.
40. Схема повного дослідження та побудови графіка функції.

8. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Поточний контроль								Підсумковий контроль	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Розділ 4	Розділ 5	Розділ 6	Розділ 7	Розділ 8	40	100
5	5	5	5	10	10	10	10		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	відмінне виконання
80-89	добре	B	вище середнього рівня
75-79		C	загалом хороша робота
66-74	задовільно	D	непогано
60-65		E	виконання відповідає мінімальним критеріям
30-59	незадовільно	FX	необхідне перескладання
0-29		F	необхідне повторне вивчення курсу

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

(не передбачено)

10.Рекомендована література

Основна література

1. Барковський В.В. Математика для економістів / Барковський В.В , Барковська Н.В., Лопатін О.К. – К.: Національна академія управління, 1999.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа /Берман Г.Н. – М.: Наука, 1977.

3. Бугір М.К. Математика для економістів / Бугір М.К – Тернопіль: “Підручники та посібники”, 1998.
4. Бугров Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1980.
5. Бугров Я.С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии/ Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1980.
6. Васильченко І.П. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навч. посібник. у двох частинах. Частина 2 / Васильченко І.П., Данилов В.Я., Лобанов А.І., Таран С.Ю – К.: Либідь, 1994, 256с.
7. Высшая математика для экономистов /Н.М. Крамера)– М.: ЮНИТИ, 2000.
8. Гутер Р.С. Дифференциальные уравнения/ Гутер Р.С., Янпольский А.Р. – М.: Высшая школа, 1976.
9. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах.Ч.1 / Данко П.Е., Кожевников А.Г., Попов А.Г. – М.: Высшая школа, 1999.
10. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах.Ч.2 / Данко П.Е., Кожевников А.Г., Попов А.Г. – М.: Высшая школа, 1999.
11. Мантуров О.В. Курс высшей математики / Мантуров О.В., Матвеев Н.М. – М.: Высшая школа, 1986.
12. Вища математика / Овчинников П.П. та ін. Ч.1, Ч.2. – К.: Техніка, 2000.
13. Медведев Н.Г. Теория вероятностей та математична статистика / Медведев Н.Г., Пашенко І.Щ., К.:АМУ, 2008, 354 с.
14. Боровков А. А. Теория вероятностей: Учеб. Пособие для вузов / Боровков А. А. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1986.- 432с.
15. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / Гмурман В. Е – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.

Додаткова література

1. Кулініч Г.Л. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навч. посібник у двох частинах. Частина 1 / Кулініч Г.Л., Максименко Л.О., Плахотнік В.В., Призва Г.И. – К.: Либідь, 1994, 288с.
2. Бугір М.К. Методичні вказівки щодо використання ПК в задачах лінійної оптимізації / Бугір М.К., Криворучка С.В., Сирник О.Й - Тернопіль: Економічна думка, 2000.
3. Колмогоров А. Н.. Введение в теорию вероятностей / Колмогоров А. Н., Журбенко И. Г., Прохоров А. В. Введение - М.: Физматлит, 1995.- 176с.
4. Кочетков П. А. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: Учебное пособие / Кочетков П. А. – М.: МГИУ, 1999. – 51с.

Інформаційні ресурси:

1. Офіційний сайт Національної бібліотеки ім. Вернадського – www.biblvnad.org.ua.