

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Декан факультету
математики та інформатики**



/Мартинюк О.В./
_____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Вища математика

Обов'язкова

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Чернівці, 2024 рік

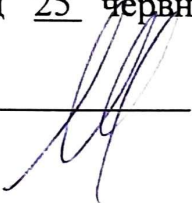
Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» складена для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим бакалаврським рівнем відповідно до освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» (затверджена Вченою радою ЧНУ, протокол №12 від 02.09.2024 р.)

Розробники: Клевчук Іван Іванович, доцент каф. мат. мод., доктор фіз.-мат. наук, доцент.

Викладачі: Клевчук Іван Іванович, доцент каф. мат. мод., доктор фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

Протокол № 18 від 25 червня 2024 року

Завідувач кафедри  Черевко І.М.

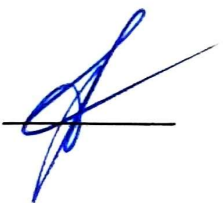
Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від "25" червня 2024 року

Голова методичної ради факультету  Сікора В.С.

Погоджено з методичною радою факультету АБДПМ

Протокол № 1 від 12 серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету АБДПМ  Новак Є.В.

1. Мета навчальної дисципліни:

Мета дисципліни – забезпечити належну базову математичну підготовку студентів та сформувати у них вміння застосовувати їх для аналізу різноманітних явищ, вказати на численні застосування математики в сучасних інженерних дослідженнях.

Для її досягнення на основі сучасних методів і прийомів навчання вивчаються основні питання теорії дійсних чисел, границь послідовностей та функцій, властивостей неперервних функцій, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних, інтегровність функцій однієї змінної та основні методи інтегрування, основні формули інтегрального числення, числові та функціональні ряди, а також основи аналітичної геометрії та лінійної алгебри, диференціальних рівнянь. Курс вищої математики є базовим при підготовці спеціалістів напрямів підготовки, що пов'язані з будівництвом.

Пререквізити: вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, здобутих під час опанування шкільного курсу з математики.

2. Результати навчання

Компетенції, якими має оволодіти студент у процесі вивчення дисципліни: у результаті вивчення дисципліни студенти повинні вільно оперувати основними поняттями та твердженнями аналітичної геометрії, лінійної і векторної алгебри, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних; теорії числових та функціональних рядів, диференціальних рівнянь; розв'язувати практичні завдання з використанням отриманих знань.

Навчальна дисципліна «Вища математика» спрямована на забезпечення засвоєння таких *загальних і спеціальних компетентностей*:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

Спеціальні компетентності (СК):

СК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії

У результаті засвоєння змісту навчальної дисципліни студент має набути таких *програмних результатів навчання*:

PH01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії

PH03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою

PH06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії

PH07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1,2	1,2,3	16	480	120	120	–	–	240	–	Залік, іспит, іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

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
Теми лекційних занять	Змістовний модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії											
Визначники квадратних матриць та їх властивості	10	3	2			5						
Системи лінійних рівнянь	12	4	2			6						
Матриці та дії над ними	12	4	2			6						
Скалярні і векторні величини. Операції	14	5	2			7						

над векторами. Скалярний, векторний і змішаний добуток векторів.												
Площина в просторі.	10	3	2			5						
Пряма на площині	8	3	1			4						
Пряма в просторі	12	4	2			6						
Криві другого порядку	12	4	2			6						
Разом за ЗМ 1	90	30	15			45						
Теми лекційних занять	Змістовний модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної											
Границя послідовності дійсних чисел	12	4	2			6						
Границя функції. Неперервність	18	6	3			9						
Похідна	16	5	3			8						
Поняття диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків	16	5	3			8						
Застосування похідної до задач геометрії та фізики. Правило Лопітала.	14	5	2			7						
Застосування похідної до дослідження функцій та побудови графіків.	14	5	2			7						
Разом за ЗМ 2	90	30	15			45						
Теми лекційних занять	Змістовний модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл. Функції багатьох змінних											
Невизначений інтеграл. Найпростіші методи інтегрування	10	2	3			5						
Заміна змінної в невизначеному інтегралі. Ін- тегрування частинами	10	2	3			5						
Інтегрування основних класів елементарних	16	3	5			8						

функцій												
Визначений інтеграл. Невласні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла	10	2	3			5						
Функції багатьох змінних. Неперервність	10	2	3			5						
Частинні похідні та диференціал функції двох змінних	10	2	3			5						
Частинні похідні вищих порядків. Локальні екстремуми функції двох змінних	14	3	4			7						
Разом за ЗМ 3	80	16	24			40						
Теми лекційних занять	Змістовний модуль 4. Числові та функціональні ряди. Диференціальні рівняння											
Числові ряди. Необхідна умова збіжності ряду	10	2	3			5						
Порівняння рядів з додатними членами. Ознаки Даламбера та Коші збіжності ряду	14	3	4			7						
Теорема Лейбніца. Функціональні та степеневі ряди	14	3	4			7						
Диференціальні рівняння першого порядку	16	3	5			8						
Диференціальні рівняння другого порядку	16	3	5			8						
Разом за ЗМ 4	70	14	21			35						
Теми лекційних занять	Змістовний модуль 5. Диференціальні рівняння вищих порядків та системи диференціальних рівнянь											
Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку	10	2	3			5						
Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	10	2	3			5						

Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	14	3	4			7						
Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною	10	2	3			5						
Системи диференціальних рівнянь. Загальні поняття та означення	10	2	3			5						
Системи лінійних диференціальних рівнянь	10	2	3			5						
Матричний метод інтегрування нормальних систем	14	3	4			7						
Разом за ЗМ 5	78	16	23			39						
Теми лекційних занять	Змістовний модуль 6. Кратні інтеграли. Теорія рядів											
Подвійний інтеграл	10	2	3			5						
Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного	12	2	4			6						
Обчислення площ і об'ємів за допомогою подвійних інтегралів	12	2	4			6						
Інтегральна ознака збіжності рядів	10	2	3			5						
Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій. Наближені обчислення за допомогою рядів	14	3	4			7						
Ряди Фур'є	14	3	4			7						
Разом за ЗМ 6	72	14	22			36						
Усього годин	480	120	120			240						

3.3. Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Визначники квадратних матриць та їх властивості
2	Системи лінійних рівнянь

3	Матриці та дії над ними
4	Скалярні і векторні величини. Операції над векторами. Скалярний, векторний і змішаний добуток векторів.
5	Площина в просторі.
6	Пряма на площині
7	Пряма в просторі
8	Криві другого порядку
9	Границя послідовності дійсних чисел
1 0	Границя функції. Неперервність
1 1	Похідна
1 2	Поняття диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків
1 3	Застосування похідної до задач геометрії та фізики. Правило Лопітала
1 4	Застосування похідної до дослідження функцій та побудови графіків
1 5	Невизначений інтеграл. Найпростіші методи інтегрування
1 6	Заміна змінної в невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами
1 7	Інтегрування основних класів елементарних функцій
1 8	Визначений інтеграл. Невласні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла
1 9	Функції багатьох змінних. Неперервність
2 0	Частинні похідні та диференціал функції двох змінних
2 1	Частинні похідні вищих порядків. Локальні екстремуми функції двох змінних
2 2	Числові ряди. Необхідна умова збіжності ряду
2 3	Порівняння рядів з додатними членами. Ознаки Даламбера та Коші збіжності ряду
2 4	Теорема Лейбніца. Функціональні та степеневі ряди
2 5	Диференціальні рівняння першого порядку
2 6	Диференціальні рівняння другого порядку
2 7	Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку

2 8	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами
2 9	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами
3 0	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною
3 1	Системи диференціальних рівнянь. Загальні поняття та означення
3 2	Системи лінійних диференціальних рівнянь
3 3	Матричний метод інтегрування нормальних систем
3 4	Подвійний інтеграл
3 5	Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного
3 6	Обчислення площ і об'ємів за допомогою подвійних інтегралів
3 7	Інтегральна ознака збіжності рядів
3 8	Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій. Наближені обчислення за допомогою рядів
3 9	Ряди Фур'є

3.4. Тематика індивідуальних завдань

Варіанти домашньої контрольної роботи за варіантами наведені у списку базової і допоміжної літератури та в електронному університеті для зазначеної дисципліни.

№	Назва теми
1	Знайти загальний розв'язок рівняння. Розв'язати, де вказано, задачу Коші

	1.1. $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$. 1.2. $y'' + y = \operatorname{ctg} x$. 1.3. $y'' - y = \frac{e^x}{e^x + 1}$. 1.4. $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}$. 1.5. $y'' + 9y = \frac{1}{\sin 3x}$. 1.6. $y'' + 2y' + y = \frac{1}{xe^x}$. 1.7. $y'' + 4y = \frac{1}{\sin^2 x}$. 1.8. $y'' + y = \frac{1}{\cos^3 x}$. 1.9. $y'' + y = \operatorname{tg} x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$. 1.10. $y''' + y' = \frac{1}{\cos x}$.
2	Для заданого рівняння записати загальний розв'язок та частинний розв'язок з невизначеними коефіцієнтами (чисельних значень коефіцієнтів не знаходити): 1.1. $y'' + 2y' + 5y = e^{-2x}(x^2 - 7x + 2)$. 1.2. $y'' + 4y' + 3y = xe^{-3x}$. 1.3. $y'' - 8y' = x^3 - 2x$. 1.4. $y'' - 10y' + 25y = e^{5x}(1 - x^2)$. 1.5. $y'' - 2y' + 10y = xe^x \cos 2x$. 1.6. $y'' + 16y = (x^2 - 7) \sin 4x$. 1.7. $y'' - 6y' + 13y = e^{3x} \sin 2x$. 1.8. $y'' + 10y' = x^2 + xe^{-10x} \sin x$. 1.9. $y'' - 36y = xe^{-6x} - e^{6x} + \sin 6x$. 1.10. $y'' + 9y' + 25y = e^{-3x} \cos 4x + x \sin 4x$.
3	Знайти загальний розв'язок рівняння методом підбору: 2.1. $y'' + 3y' - 10y = 10x^2 + 4x - 5$. 2.2. $y'' - 4y' - 5y = (27x - 39)e^{-4x}$. 2.3. $y'' - 4y' + 3y = 10e^{3x}$. 2.4. $y'' + 4y' = -2xe^{-4x}$. 2.5. $y'' + 16y = (34x + 13)e^{-x}$. 2.6. $y'' + 4y' + 4y = 3xe^{-2x}$. 2.7. $y'' + 5y' = 50 \cos 5x$. 2.8. $y'' - 4y' + 5y = 2 \cos x + 6 \sin x$. 2.9. $y'' + 4y = 10 \cos 2x - 6 \sin 2x$. 2.10. $y'' - 4y = e^{2x} \sin 2x$.
4	Знайти частинний розв'язок рівняння, що задовольняє задані початкові умови: 3.1. $y'' + 4y = (6x + 5)e^{-2x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 3/4$. 3.2. $y'' + 2y' - 8y = (12x + 20)e^{2x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$. 3.3. $y'' - 2y' + 10y = 74 \sin 3x$, $y(0) = 6$, $y'(0) = 3$. 3.4. $y'' + y = -8 \sin x - 6 \cos x$, $y(\pi/2) = -\pi/2$, $y'(\pi/2) = -2\pi$. 3.5. $y'' - 4y' + 13y = e^{2x} \cos 3x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.
5	Знайти частинний розв'язок лінійного неоднорідного диференціального рівняння зі

	сталими коефіцієнтами, що задовольняє задані початкові умови (задача Коші) 1. $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$, $y(0) = y'(0) = 0$. 2. $y'' - y' = e^{2x} \cos e^x$, $y(0) = y'(0) = 0$. 3. $y'' + y = \frac{\sin^2 x}{\cos x}$, $y(0) = y'(0) = 0$. 4. $y'' - 2y' + 2y = \frac{e^x}{\cos x}$, $y(0) = y'(0) = 0$. 5. $y'' - 3y' + 2y = e^{3x} \cos e^x$, $y(0) = y'(0) = 0$. 6. $y'' - 2y' + 2y = \frac{e^x \sin^2 x}{\cos x}$, $y(0) = y'(0) = 0$. 7. $y'' - 4y' + 5y = \frac{e^{2x}}{\cos x}$, $y(0) = y'(0) = 0$. 8. $y'' - 5y' + 6y = e^{4x} \cos e^x$, $y(0) = y'(0) = 0$. 9. $y'' - 4y' + 5y = \frac{e^{2x} \sin^2 x}{\cos x}$, $y(0) = y'(0) = 0$.
6	Розкласти в ряд Фур'є у періодичну функцію $f(x) = \begin{cases} 1, & -\pi \leq x < 0 \\ -1, & 0 \leq x < \pi. \end{cases}$
7	Подати через ряд Фур'є за синусами та косинусами функцію а) $f(x) = \frac{x}{4}$, $x \in [0; \pi]$; б) $f(x) = \frac{\pi - 2x}{5}$, $x \in (0; \pi)$.

3.6. Самостійна робота

Назва теми	Теми СРС
Тема 1: Визначники квадратних матриць та їх властивості	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 2. Системи лінійних рівнянь	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 3. Матриці та дії над ними	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 4. Векторна алгебра	Виконати практичні завдання. Дати фізичну інтерпретацію.
Тема 5. Площина в просторі	Виконати практичні завдання. Знайти застосування в будівництві.
Тема 6. Пряма на площині	Виконати практичні завдання. Використати комп'ютерні програми.

Тема 7. Пряма в просторі	Виконати практичні завдання. Використати комп'ютерні програми.
Тема 8. Криві другого порядку	Виконати практичні завдання. Використати комп'ютерні програми.
Тема 9. Границя послідовності	Виконати практичні завдання. Використати комп'ютерні програми.
Тема 10. Границя функції. Неперервність	Виконати практичні завдання. Дати геометричну інтерпретацію.
Тема 11. Похідна	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 12. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 13. Застосування похідної в геометрії та фізиці. Правило Лопітала	Виконати практичні завдання. Дати геометричну та фізичну інтерпретацію.
Тема 14. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови графіків	Виконати практичні завдання. Дати геометричну інтерпретацію. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 15. Невизначений інтеграл	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 16. Заміна змінної. Інтегрування частинами	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 17. Інтегрування основних класів елементарних функцій	Виконати практичні завдання. Результати перевірити на комп'ютері.
Тема 18. Визначений інтеграл. Невласні інтеграли	Виконати практичні завдання. Розглянути застосування визначеного інтеграла.
Тема 19. Функції багатьох змінних. Неперервність	Виконати практичні завдання. Розглянути застосування.
Тема 20. Частинні похідні та диференціал функції двох змінних	Виконати практичні завдання. Розглянути застосування.
Тема 21. Частинні похідні вищих порядків. Локальні екстремуми функції двох змінних	Виконати практичні завдання. Дати геометричну інтерпретацію та застосувати в будівництві.
Тема 22. Числові ряди. Необхідна умова збіжності ряду	Виконати практичні завдання. Розглянути застосування.
Тема 23. Порівняння рядів з додатними членами. Ознаки Даламбера та Коші збіжності ряду	Виконати практичні завдання. Розглянути застосування.
Тема 24. Теорема Лейбніца. Функціональні та степеневі ряди	Виконати практичні завдання. Розглянути застосування.

Тема 25. Диференціальні рівняння першого порядку	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 26. Диференціальні рівняння другого порядку	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 27. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 28. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 29. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	Виконати практичні завдання. Застосувати метод варіації довільних сталих..
Тема 30. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 31. Системи диференціальних рівнянь. Загальні поняття та означення	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 32. Системи лінійних диференціальних рівнянь	Виконати практичні завдання. Застосувати метод зведення до одного диференціального рівняння.
Тема 33. Матричний метод інтегрування нормальних систем	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 34. Подвійний інтеграл	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 35. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку. Розглянути застосування.
Тема 36. Обчислення площ і об'ємів за допомогою подвійних інтегралів	Виконати практичні завдання.
Тема 37. Інтегральна ознака збіжності рядів	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку.
Тема 38. Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій. Наближені обчислення за допомогою рядів	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку.
Тема 39. Ряди Фур'є	Виконати практичні завдання. Зробити перевірку.

4. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Білет містить три питання, з яких два питання теоретичні і одне практичне.

1. Повна відповідь на кожне питання оцінюється 10 балами.

2. За кожну помилку, яка допущена у відповіді, знімається певна кількість балів, а саме:

а) при відповіді на теоретичне питання у випадку неістотної помилки знімається 1-2 бали, а у випадку істотної 3-5 балів, якщо ж студент не опанував теоретичний матеріал дисципліни, плутається в означеннях, наводить логічно невірні твердження, то знімається до 10 балів;

б) при оцінці практичного завдання за помилку, допущену при перетвореннях, знімається 1-2 бали; за істотну помилку, яка привела до неправильної відповіді, знімається 3-5 балів; якщо ж розв'язання задачі логічно неправильне, то знімається до 10 балів.

3. Максимальна кількість, яку можна набрати на підсумковому модулі (екзамені) 30 балів.

4. Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів набраних на змістовних модулях під час семестру та підсумковому модулі (екзамені) згідно таблиці.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

1. Визначники другого порядку і системи двох рівнянь першого степеня з двома невідомими.
2. Визначники третього порядку та їхні властивості. Системи трьох рівнянь першого степеня з трьома невідомими.
3. Матриці та дії над ними.
4. Скалярні і векторні величини. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів та його властивості. Векторний і змішаний добуток.
5. Площина в просторі. Нормальний вектор площини. Рівняння площини, яка проходить через дану точку. Рівняння площини, що проходить через три задані точки. Загальне рівняння площини. Кут між площинами. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.

6. Пряма в просторі. Різні рівняння прямої. Загальне рівняння прямої у просторі. Кут між двома прямими у просторі. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
7. Пряма на площині. Різні рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими на площині. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
8. Криві другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола.

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної.

1. Границя послідовності дійсних чисел. Границя суми, різниці, добутку і частки. Розкриття невизначеностей.
2. Границя функції. Границя суми, різниці, добутку і частки. Еквівалентні нескінченно малі функції. Неперервність функції.
3. Похідна. Похідні основних елементарних функцій.
4. Поняття диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків.
5. Застосування похідної до задач геометрії та фізики. Правило Лопіталя.
6. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови графіків.

Змістовий модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл. Функції багатьох змінних.

1. Невизначений інтеграл. Найпростіші методи інтегрування.
2. Заміна змінної в невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.
3. Інтегрування основних класів елементарних функцій.
4. Визначений інтеграл. Невласні інтегралі. Застосування визначеного інтеграла.
5. Функції багатьох змінних. Неперервність функції двох змінних.
6. Частинні похідні функції двох змінних.
7. Повний приріст і повний диференціал функції двох змінних. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях.
8. Частинні похідні вищих порядків.
9. Локальні екстремуми функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму.

Змістовий модуль 4. Числові та функціональні ряди. Диференціальні рівняння.

1. Числові ряди. Сума ряду.
2. Необхідна умова збіжності ряду.
3. Порівняння рядів з додатними членами.
4. Ознака Даламбера збіжності ряду.
5. Ознака Коші збіжності ряду.
6. Ряди з чергуванням знаків. Теорема Лейбніца.
7. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.
8. Функціональні ряди.
9. Степеневі ряди. Інтервал збіжності.

10. Означення диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку.
11. Рівняння із розділеними (відокремлюваними) змінними.
12. Однорідні рівняння першого порядку.
13. Лінійні рівняння першого порядку.
14. Властивості лінійних однорідних рівнянь другого порядку із змінними коефіцієнтами.
15. Лінійні однорідні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.
16. Неоднорідні лінійні рівняння другого порядку.
17. Неоднорідні лінійні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.

Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння вищих порядків та системи диференціальних рівнянь.

1. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.
2. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
3. Поняття стійкості за Ляпуновим. Критерій Гурвіца для рівнянь 2-го, 3-го і 4-го порядку.
4. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Метод варіації довільних сталих.
5. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.
6. Системи лінійних диференціальних рівнянь. Системи лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Метод зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.

Змістовий модуль 6. Кратні інтеграли. Теорія рядів.

1. Подвійний інтеграл.
2. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного.
3. Обчислення площ і об'ємів за допомогою подвійних інтегралів.
4. Подвійний інтеграл в полярних координатах.
5. Потрійний інтеграл. Криволінійний інтеграл.
6. Інтегральна ознака збіжності ряду.
7. Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій.
8. Ряди Фур'є.

5. Засоби оцінювання

- контрольні роботи;
- командні проекти;
- аналітичні звіти про виконання індивідуальних завдань та самостійної роботи.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

1. Поточний (захист командних проєктів, опитування теоретичного матеріалу)
2. Модульний (контрольні роботи)
3. Підсумковий (залік, іспит)

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultatativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

7. Рекомендована література

Базова

1. Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С., Черевко І.М. Вища математика: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз. – Чернівці: Рута, 2007. – 255 с.
2. Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С., Черевко І.М. Вища математика: математичний аналіз, диференціальні рівняння. – Чернівці: Рута, 2008. – 250 с.
3. В.П. Лавренчук, Т.І. Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2007. – 440 с.
4. В.П. Лавренчук, Т.І. Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. Математика для економістів: теорія та застосування. Навчальний підручник – К.: Кондор, 2007. – 595 с.
5. В.П. Лавренчук, Т.І. Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. Вища математика. Частина 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз: Навчальний посібник. – 3-є вид., випр. – Чернівці: Рута, 2007. – 224 с.

Допоміжна

1. Математика для економістів . Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Завдання для модульно-рейтингового контролю та самостійної роботи студентів / Укл.: Готинчан Т.І., Івасюк Г.П., Фратавчан Т.М. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 64 с.
2. Математика для економістів . Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Завдання для модульно-рейтингового контролю та самостійної роботи студентів / Укл.: Готинчан Т.І., Івасюк Г.П., Фратавчан Т.М. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 66 с.
3. Математика для економістів. Інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. Диференціальні рівняння. Завдання для модульно-рейтингового контролю та самостійної роботи студентів / Укл.: Готинчан Т.І., Івасюк Г.П., Фратавчан Т.М. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 50 с.

8. Інформаційні ресурси

1. <http://elibrary.ru/> - Наукова електронна бібліотека.
2. <http://www.scientific-library.net> - Електронна бібліотека науково-технічної літератури
3. <http://www.allbest.ru/> - Безкоштовні електронні бібліотеки: математика
4. <http://www.exponenta.ru/> - Освітній математичний сайт: задачі з рішеннями, довідник по математиці, консультації, курси лекцій, методичні розробки й т.п.
5. <http://www.mcsme.ru/free-books/> - Сайт вільно розповсюджуваних видань, а також записи лекцій, збірники задач, програми курсів і т.п.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdb0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>
- «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf