

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету
С.І. Гоменюк
(ініціали та прізвище)
«01» вересня 2025 р.



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

підготовки бакалавра

денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

спеціальності F3 Комп'ютерні науки

галузі знань F Інформаційні технології

ВИКЛАДАЧ: Панасенко Є. В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фундаментальної
та прикладної математики

Протокол № 1 від "28" 08 2025 р.
Завідувач кафедри



С.М. Гребенюк
(ініціали та прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми



Н.В. Матвіїшина
(ініціали та прізвище)



Зв'язок з викладачем: Панасенко Євген Валерійович

E-mail: panasenko@znu.edu.ua

Сезн ЗНУ повідомлення: приватні повідомлення

Телефон: (061) 289-12-60 (кафедра фундаментальної та прикладної математики)

Інші засоби зв'язку: panasenko.yevgeniy@gmail.com

Кафедра: фундаментальної та прикладної математики

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Математичний аналіз» є засвоєння систематичних знань із основних методів розв'язання типових задач з теорії дійсних чисел та функції дійсної змінної; дослідження поведінки функцій методами диференціального числення, що, в свою чергу, дає можливість аналізувати та моделювати процеси та явища в галузях майбутньої діяльності студентів як фахівців; набуття навичок із методів та теоретичних положень математичного аналізу.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Математичний аналіз» є:

- ознайомитися із числовими множинами та дійсними функціями;
- ознайомитися із теорією границі числової послідовності та теорією границі функції;
- засвоїти класифікацію точок розриву функцій;
- ознайомитися із диференціальним та інтегральним численням функції однієї змінної;
- ознайомитися із застосуваннями визначеного інтегралу;
- ознайомитися із теорією рядів;
- ознайомитися із подвійними та потрійними інтегралами;
- набути вмінь доводити твердження методом математичної індукції;
- набути вмінь із знаходження границь послідовностей та функцій;
- виробити навичок диференціювати функції однієї змінної;
- набути вмінь із дослідження функції на неперервність, монотонність, диференційовність та інтегровність;
- набути вмінь будувати графік функції за допомогою диференціального числення;
- виробити навичок із методів знаходження невизначеного інтеграла;
- набути навички із застосування визначених та кратних інтегралів;
- виробити навички із розвинення функцій у ряди Тейлора та Фур'є.

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

- досліджувати функції однієї та багатьох змінних на неперервність, диференційовність, монотонність, інтегровність та інші властивості;
- знаходити похідні та невизначені інтеграли;
- застосовувати визначені, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл, площ поверхонь;



- досліджувати основні властивості числових та функціональних послідовностей та рядів.

Міждисциплінарні зв'язки. Набуті знання при вивченні курсу «Математичний аналіз» необхідні для подальшого вивчення курсів: «Диференціальні рівняння», «Методи обчислень».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Семестр	1-й	1-й
Кількість кредитів ECTS	Загальна кількість кредитів – 12 На перший семестр – 6	
Кількість годин	180	180
Лекційні заняття	30	8
Практичні заняття	30	10
Самостійна робота	120	162
Консультації	особисті – щотижнево за розкладом (1 год.), дистанційні (за попередньою домовленістю) – e-mail, Google Meet https://meet.google.com/fhj-fich-wnk	
Вид підсумкового семестрового контролю	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2506	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності / результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Компетентності		
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. СК1 Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.	Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (творчі завдання, контрольні). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).	Контрольні роботи, самостійні роботи, тестування за змістовим модулем, індивідуальне домашнє завдання, залік. Оцінювання враховує індивідуальні відмінності, бо орієнтоване на прогрес і зростання студентів, зважаючи на конкретні результати.



Компетентності / результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Програмні результати навчання		
ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.	Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (творчі завдання, контрольні). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).	Контрольні роботи, самостійні роботи, тестування за змістовим модулем, індивідуальне домашнє завдання, залік. Оцінювання враховує індивідуальні відмінності, бо орієнтоване на прогрес і зростання студентів, зважаючи на конкретні результати.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Поняття множини та теоретико-множинні операції

Поняття числових множин. Порожня множина. Запису логічних тверджень через логічні символи. Раціональні числа, властивості множини раціональних чисел. Нескінченні десяткові дроби та поняття дійсного числа. Поняття функції. Область визначення функції. Область значень функції. Парні та непарні функції. Графіки елементарних функцій. Приклади неелементарних функцій. Ціла та дробова частина числа. Метод математичної індукції. Біном Ньютона. Різні способи завдання множин. Поняття підмножини, рівності множин, еквівалентності множин. Скінченні та нескінченні множини. Зліченні та незліченні множини. Континуальні та гіперконтинуальні множини. Поняття потужності множини. Операції над множинами. Властивості операцій над множинами. Аксиоматичне означення дійсних чисел. Обмежені числові множини. Супремум та інфімум множини. Відкриті і замкнуті множини. Відображення функцій (ін'єктивне, с'юрєктивне, бієктивне).

Змістовий модуль 2. Границя числової послідовності

Послідовності та їх види. Обмежені та необмежені послідовності. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Властивості нескінченно малих послідовностей. Границя послідовності, її єдиність. Властивості послідовностей, що мають границю. Монотонні послідовності. Теорема про існування границі у монотонної обмеженої послідовності. Число Ейлера. Підпослідовності. Верхня та нижня границі послідовностей. Теорема про існування граничної точки у обмеженої послідовності. Теорема Больцано-Вейєрштрасса. Фундаментальні послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності.

**Змістовий модуль 3. Границя функції. Неперервність функції**

Означення границі функції за Коші та за Гейне. Означення нескінченної границі та означення границі функції на нескінченності. Критерій Коші існування границі функції у точці. Односторонні границі функції. Арифметичні операції над функціями, які мають границю. Види невизначеностей. Перша істотна границя функції. Друга істотна границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих. o -символіка. Поняття неперервності функції. Означення неперервності функції за Коші та за Гейне. Властивості функцій, неперервних в точці. Одностороння неперервність функцій в точці. Неперервність складеної функції. Класифікація точок розриву функції (усувний розрив, розрив першого та другого роду). Методика дослідження функції на неперервність. Локальні властивості неперервних функцій. Теорема про локальну обмеженість функції, яка має скінчену границю в точці. Теорема про сталість знаку неперервної у точці функції. Теореми про проходження через нуль та через довільне значення. Асимптоти графіка функції.

Змістовий модуль 4. Диференційовність функції. Похідна функції

Означення похідної функції у точці. Означення неперервності функції через прирости. Односторонні похідні. Необхідні й достатні умови існування похідної функції у точці. Фізичний зміст похідної. Задача про швидкість. Геометричний зміст похідної функції в точці. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції у точці. Диференційовність функції. Правила диференціювання (диференціювання суми, різниці, добутку, частки). Теорема про похідну складеної функції. Теорема про похідну оберненої функції. Таблиця похідних. Диференціал функції. Геометричний зміст диференціала. Застосування диференціала до наближених обчислень. Правила знаходження диференціала. Інваріантність форми першого диференціала. Логарифмічне диференціювання. Похідна оберненої функції. Похідна функції, заданої параметрично. Похідна неявно заданої функції. Похідні вищих порядків. Означення похідної n -го порядку. Формула другої похідної функції, заданої параметрично. Таблиця похідних вищих порядків. Формула Лейбніца. Диференціали вищих порядків. Диференціал другого порядку. Неінваріантність форми диференціалів вищих порядків.

Змістовий модуль 5. Похідна та її застосування до знаходження границь і до дослідження функцій

Правило Лопіталя для розкриття невизначеностей типу $\left\| \frac{0}{0} \right\|$. Правило Лопіталя для розкриття невизначеностей типу $\left\| \frac{\infty}{\infty} \right\|$. Формула Тейлора. Різні форми залишкового члену формули Тейлора (у формі Лагранжа, Коші, Пеано). Формула Маклорена. Основні розклади елементарних функцій за формулою Маклорена. Монотонність функції в точці. Достатня умова монотонності функції в точці. Теорема Ферма (необхідна умова локального екстремуму). Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Наслідки з теореми Лагранжа. Критерій нестрогої монотонності функції на інтервалі. Екстремуми функції. Достатні умови екстремуму. Найбільше і



найменше значення функції на відрізку. Означення опуклості графіка функції. Необхідна умова точки перегину. Достатні умови перегину графіка функції. Загальна схема дослідження функції.

Змістовий модуль 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних

Поняття метричного простору. n -вимірний простір $\mathbb{R}^n$. Означення функцій багатьох змінних. Границя і неперервність функції багатьох змінних у точці. Частинні похідні. Диференційовність і диференціал першого порядку функції багатьох змінних. Умови диференційовності функції багатьох змінних. Повний диференціал функції багатьох змінних. Похідна за напрямом та градієнт.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття / роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
Лекція 1	Поняття числових множин. Принцип математичної індукції.	2	0,25	1 тиждень
Практичне заняття 1	Поняття числових множин. Принцип математичної індукції. Перелік питань/завдань	2	0,5	1 тиждень
Лекція 2	Поняття множини та теоретико-множинні операції.	2	0,25	2 тиждень
Практичне заняття 2	Поняття множини та теоретико-множинні операції.	2	0,5	2 тиждень
Лекція 3	Границя числової послідовності.	2	0,5	3 тиждень
Практичне заняття 3	Границя числової послідовності.	2	0,5	3 тиждень
Самостійна робота	Поняття числових множин. Принцип математичної індукції Питання для розгляду: 1. Поняття числових множин. 2. Порожня множина. 3. Поняття підмножини, рівності множин, еквівалентності множин. 4. Запису логічних тверджень через логічні символи. 5. Операції над множинами. 6. Властивості операцій над множинами. 7. Метод математичної індукції. Завдання для виконання: 1. Довести рівність множин. 2. Визначити, в якому співвідношенні знаходяться множини. 3. Довести справедливості твердження, використовуючи принцип математичної індукції.	22	33	1-3 тиждень
Лекція 4	Границя функції.	2	1	4 тиждень
Практичне заняття 4	Границя функції.	2	1	4 тиждень
Лекція 5	Істотні границі та наслідки з них.	2	0,25	5 тиждень
Практичне заняття 5	Істотні границі та наслідки з них.	2	0,5	5 тиждень
Лекція 6	Неперервність функції. О-символіка.	2	0,25	6 тиждень
Практичне заняття 6	Неперервність функції. О-символіка.	2	0,5	6 тиждень
Самостійна робота	Інфімумом і супремумом множини, числової послідовності та функції. Питання для розгляду: 1. Обмежені числові множини.	23	33	4-6 тиждень

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни

Математичний аналіз



Вид заняття / роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
	2. Супремум та інфімум множини. 3. Відкриті і замкнуті множини. 4. Супремум та інфімум числової послідовності. 5. Супремум та інфімум функції. 6. Графіки елементарних функцій Завдання для виконання: 1. Знайти супремум та інфімум множини. 2. Знайти супремум та інфімум числової послідовності. 3. Знайти супремум та інфімум функції.			
Лекція 7	Класифікація точок розриву.	2	0,25	7 тиждень
Практичне заняття 7	Класифікація точок розриву.	2	0,5	7 тиждень
Лекція 8	Локальні та глобальні властивості неперервних функцій.	2	0,25	8 тиждень
Практичне заняття 8	Локальні та глобальні властивості неперервних функцій.	2	0,5	8 тиждень
Лекція 9	Диференційовність функції. Таблиця похідних.	2	1	9 тиждень
Практичне заняття 9	Диференційовність функції. Таблиця похідних.	2	1	9 тиждень
Самостійна робота	Теорія числових послідовностей. Питання для розгляду: 1. Послідовності та їх види. 2. Обмежені та необмежені послідовності. 3. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. 4. Властивості нескінченно малих послідовностей. 5. Границя послідовності, її єдиність. 6. Властивості послідовностей, що мають границю. 7. Монотонні послідовності. Завдання для виконання: 1. Дослідити послідовність на обмеженість. 2. Дослідити на монотонність послідовність. 3. Знайти границю послідовності.	22	33	7-9 тиждень
Лекція 10	Методи диференціювання. Похідні та диференціали вищих порядків.	2	1	10 тиждень
Практичне заняття 10	Методи диференціювання. Похідні та диференціали вищих порядків.	2	1	10 тиждень
Лекція 11	Розкриття невизначеностей (правило Лопітала). Формула Тейлора. Формула Маклорена.	2	1	11 тиждень
Практичне заняття 11	Розкриття невизначеностей (правило Лопітала). Формула Тейлора. Формула Маклорена.	2	1	11 тиждень
Лекція 12	Монотонність функції у точці. Локальний екстремум.	2	0,25	12 тиждень
Практичне заняття 12	Монотонність функції у точці. Локальний екстремум.	2	0,5	12 тиждень
Самостійна робота	Теорія границь. Питання для розгляду: 1. Означення границі функції за Коші та за Гейне. 2. Означення нескінченної границі та означення границі функції на нескінченності. 3. Критерій Коші існування границі функції у точці. 4. Односторонні границі функції. 5. Арифметичні операції над функціями, які мають границю. 6. Види невизначеностей.	23	33	10-12 тиждень



Вид заняття / роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
	7. Перша істотна границя функції. 8. Друга істотна границя функції. Завдання для виконання: 1. Обчислити границі функцій 2. Обчислити границю використовуючи асимптотичні 3. формули та еквівалентність функцій 4. Знайти односторонні границі функції			
Лекція 13	Достатні умови екстремуму. Опуклість графіка функції.	2	0,25	13 тиждень
Практичне заняття 13	Достатні умови екстремуму. Опуклість графіка функції.	2	0,5	13 тиждень
Лекція 14	Загальна схема дослідження функції.	2	0,5	14 тиждень
Практичне заняття 14	Загальна схема дослідження функції.	2	0,5	14 тиждень
Лекція 15	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	2	1	15 тиждень
Практичне заняття 15	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	2	1	15 тиждень
Самостійна робота	Підсумковий контроль. 1. Виконання індивідуального практичного завдання. 2. Підготовка до заліку.	30	30	13-15 тиждень

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття / роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
Поточний контроль				
Практичне заняття 3	Контрольна робота 1	1. Довести рівність множин. 2. Довести, що при кожному натуральному n справедливе твердження. 3. Знайти супремум та інфімум функції. З'ясувати чи досягаються супремум та інфімум.	Два завдання контрольної роботи оцінюється від 0 до 3 балів, а одне завдання контрольної роботи оцінюється від 0 до 4 балів. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10
Самостійна робота	Самостійна робота 1	1. Довести рівність множин. 2. Визначити, в якому співвідношенні знаходяться множини. 3. Довести справедливість твердження, використовуючи принцип математичної індукції.	Кожне завдання самостійної роботи оцінюється від 0 до 1 балу з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
Практичне заняття 6	Контрольна робота 2	1. Дослідити послідовність на обмеженість. 2. Обчислити границю послідовності. 3. Обчислити границю	Кожне завдання контрольної роботи оцінюється від 0 до 2 балів. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10



Вид заняття / роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
		функції. 4. Обчислити границю функції. 5. Обчислити границю функції.		
Самостійна робота	Самостійна робота 2	1. Знайти супремум та інфімум числової послідовності. 2. Знайти супремум та інфімум функції. 3. Побудувати графіки наступних функцій і вказати їх область визначення та область значення.	Кожне завдання самостійної роботи оцінюється від 0 до 1 балу з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
Лекційне заняття 7	Тест 1 по теоретичному матеріалу	1. Поняття числових множин. 2. Порожня множина. 3. Запису логічних тверджень через логічні символи. 4. Раціональні числа, властивості множини раціональних чисел. 5. Нескінченні десяткові дроби та поняття дійсного числа. 6. Поняття функції. 7. Область визначення функції. Область значень функції. 8. Парні та непарні функції. 9. Графіки елементарних функцій. 10. Приклади неелементарних функцій. 11. Ціла та дробова частина числа. 12. Метод математичної індукції. 13. Біном Ньютона. 14. Різні способи завдання множин. 15. Поняття підмножини, рівності множин, еквівалентності множин. 16. Скінченні та нескінченні множини. Злічені та незлічені множини. 17. Континуальні та гіперконтинуальні множини. 18. Поняття потужності	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 8. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	4



Вид заняття / роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
		множини. 19. Операції над множинами. 20. Властивості операцій над множинами. 21. Аксиоматичне означення дійсних чисел. 22. Обмежені числові множини. 23. Супремум та інфімум множини. 24. Відкриті і замкнуті множини. 25. Відображення функцій (ін'єктивне, с'юрєктивне, бієктивне).		
Практичне заняття 9	Контрольна робота 3	1. Знайти похідні функцій. 2. Знайти похідну n-го порядку функції. 3. Знайти першу і другу похідну функції, що задана неявно. 4. Знайти першу і другу похідну функції, заданої у параметричній формі. 5. Знайти рівняння дотичної та нормалі, проведених до графіка функції.	Кожне завдання контрольної роботи оцінюється від 0 до 2 балів. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10
Самостійна робота	Самостійна робота 3	1. Дослідити послідовність на обмеженість. 2. Дослідити на монотонність послідовність. 3. Знайти границю послідовності.	Кожне завдання самостійної роботи оцінюється від 0 до 1 балу з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
Практичне заняття 14	Контрольна робота 4	1. Використовуючи правила Лопітала, знайти границі функції. 2. Розкласти в ряд функцію. 3. Знайти границю за допомогою формули Маклорена. 4. Дослідити на монотонність функцію. Знайти точки екстремуму. 5. Знайти проміжки випуклості та увігнутості, точки перегину функції.	Кожне завдання контрольної роботи оцінюється від 0 до 2 балів. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10
Самостійна робота	Самостійна робота 4	1. Обчислити границі функцій. 2. Обчислити границю використовуючи	Кожне завдання самостійної роботи оцінюється від 0 до 1 балу з урахуванням відповідей на запитання при захисті	3



Вид заняття / роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
		асимптотичні формули та еквівалентність функцій. 3. Знайти односторонні границі функції.	роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	
Лекційне заняття 15	Тест 2 по теоретичному матеріалу	1. Правила диференціювання. 2. Теорема про похідну складеної функції. 3. Теорема про похідну оберненої функції. 4. Таблиця похідних. 5. Диференціал функції. 6. Геометричний зміст диференціала. 7. Застосування диференціала до наближених обчислень. 8. Правила знаходження диференціала. Інваріантність форми першого диференціала. 9. Логарифмічне диференціювання. 10. Похідна оберненої функції. 11. Похідна функції, заданої параметрично. 12. Похідна неявно заданої функції. 13. Похідні вищих порядків. 14. Означення похідної n-го порядку. 15. Формула другої похідної функції, заданої параметрично. 16. Таблиця похідних вищих порядків. 17. Формула Лейбніца. 18. Диференціали вищих порядків. 19. Диференціал другого порядку. 20. Неінваріантність форми диференціалів вищих порядків.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 8. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	4
Усього поточний контроль	10			60
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання	Усна частина заліку передбачає розгорнуту та обґрунтовану відповідь на два теоретичних питання (з письмовою фіксацією всіх відповідей) і	Залік проводиться в усній формі при очній формі навчання. Усний залік складається із відповіді на залікові питання з письмовою	20

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни

Математичний аналіз



Вид заняття / роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
		розгорнуте розв'язання одного практичного завдання. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	фіксацією всіх відповідей. Заліковий білет містить два теоретичних питання та одне практичне завдання. За відповіді на теоретичні питання заліку студент може отримати до 10 балів (за розгорнуту і правильну відповідь на одне питання до 5 балів), за розв'язане правильно завдання – до 10 балів, або всього за залік можна отримати до 20 балів. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle. Підсумковий тест складається із 20 тестових питань. Правильна відповідь оцінюється в 1 бал або всього за підсумковий тест можна отримати до 20 балів.	
	Індивідуальне практичне завдання	Індивідуальне практичне завдання складається з комплексного завдання. Індивідуальне практичне завдання здається на останньому тижні навчального семестру.	Індивідуальне практичне завдання складається з 10 завдань, за кожне з яких студент може отримати до 2 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	20
Усього підсумковий контроль	2			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		



6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Бакун В. В. Математичний аналіз. Частина III. Числові й функціональні ряди. Інтеграли, залежні від параметра : підручник у 3-х ч. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2021. 435 с.
2. Безклубенко І. С., Баліна О. І. Математичний аналіз : підручник у 2 частинах : частина 1. Київ : Київський національний університет будівництва і архітектури, 2024. 224 с.
3. Вища математика. Математичний аналіз : навчальний посібник, частина 1 / Т. М. Бусарова, Т. С. Гришечкіна, О. В. Звонарьова, Г. І. Семенець. Дніпро : Український державний університет науки і технологій, 2023. 120 с.
4. Денисьєвський М. О., Чайковський А. В. Збірник задач з математичного аналізу. Функції кількох змінних. Київ : Київський університет, 2012. 276 с.
5. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної : Ч. 1 / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2014. 231 с.
6. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної : Ч. 2 / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2013. 499 с.
7. Курченко О. О. Диференціальне числення функції однієї змінної. Київ, 2014. 238 с.
8. Математика в технічному університеті : підручник Т. 1. / І. В. Алексєєва та ін. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2018. 496 с.
9. Математика в технічному університеті : підручник Т. 2. / І. В. Алексєєва та ін. Київ : Кондор, 2019. 504 с.
10. Математика в технічному університеті : підручник Т. 3. / І. В. Алексєєва та ін. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2021. 454 с.
11. Математичний аналіз : завдання для сам. роботи студентів : Ч. 1. / С. А. Кривошея та ін. Київ : Київський університет, 2013. 323 с.
12. Мулик О. В., Репета Л. А. Calculus part I. Differential calculus of function of one variable : Tutorial. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2022. 118 с.
13. Панасенко Є. В., Красікова І. В., Д'яченко Н. М. Математичний аналіз : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності Комп'ютерні науки освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2025. 93 с.
14. Щерба А. І., Нестеренко А. М., Мірошкіна І. В., Щерба В. О. Математичний аналіз : навчальний посібник. Черкаси : Черкаський державний технологічний університет, 2023. 513 с.
15. Johar S. The Big Book of Real Analysis: From Numbers to Measures. Publisher : Springer, 2024. 965 p.



16. Kaminska A., Krasikova I., Popov M. Infinite distributive laws for the lateral operations on a Riesz space. *Karpathian Mathematical Publications*. 2024, Vol.16, No 2. P. 461–468. URL : <https://doi.org/10.15330/cmp.16.2.461-468>
17. Krasikova I., Mykhaylyuk V., Popov M. A new characterization of C-complete Riesz Spaces. *Results in Mathematics*. 2025, Vol. 80, No 17. P. 1–23. URL : <https://doi.org/10.1007/s00025-024-02320-2>

Інформаційні джерела:

1. Курс лекцій з математичного аналізу. URL : <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/16542>
2. Книги українських вчених. URL : <https://nebayduzhi-math.azurewebsites.net/>
3. GeoGebra – Free Math Apps. URL : <https://www.geogebra.org/>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які з поважних причин не можуть відвідувати заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні практичні розрахункові завдання виконуються студентом відповідно до індивідуального варіанту. У разі, коли студент помилково виконав не свій варіант, він переробляє завдання відповідно до власного варіанту.

Якщо при первинному захисті завдання студент не може відповісти на жодне запитання про хід розв'язання «вірно виконаної» роботи, то робота вважається плагіатом (виконана іншим автором з присвоєнням його досягнень), а студенту дається для виконання інший варіант. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025-2026 н.р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення



поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ:
<https://tinyurl.com/h8d5kzmm>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/4zkx2jbp>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок прийому, відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти в ЗНУ: <https://tinyurl.com/mvw7unjz>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Маріи Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банак Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.



РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю
<https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:
<http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>