

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету

(підпис) С.І. Гоменюк
(ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

підготовки бакалавра
денної та заочної форм здобуття освіти
освітньо-професійна програма _Середня освіта (математика)
предметної спеціальності 6.014.04 «Середня освіта (математика)»
спеціальності 014 «Середня освіта»
галузі знань 01 Освіта/Педагогіка

ВИКЛАДАЧ: Красікова І.В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фундаментальної та
прикладної математики

Протокол № 1 від “29” серпня 2024 р.
Завідувач кафедри фундаментальної та
прикладної математики

(підпис) С.М. Гребенюк
(ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис) І.В. Зіновєєв
(ініціали, прізвище)

2024 рік



Зв'язок з викладачем:

E-mail: studfmznu@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення: Красікова Ірина Володимирівна

Телефон: (050) 514-54-85

Інші засоби зв'язку: Telegram – (050) 514-54-85

Кафедра фундаментальної та прикладної математики: – I корпус, ауд. 21

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Математичний аналіз» є засвоєння знань з основ класичного аналізу дійсних функцій однієї та багатьох змінних; набуття навичок та умінь дослідження властивостей числових послідовностей, обчислення границь, дослідження властивостей функцій однієї та багатьох змінних, їх диференціювання та інтегрування. Основними завданнями вивчення курсу «Математичний аналіз» є:

- усвідомити внутрішню логіку розвитку поняття числа, функції, теорії границь, теорії диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних;
- набути вміння та навичок щодо застосування понять та фактів математичного аналізу до розв'язання конкретних задач;
- оволодіти базою для подальшого вивчення інших дисциплін професійного спрямування.

Курс «Математичний аналіз» розрахований на 2 семестри. Осінній семестр присвячено ознайомленню з теорією дійсних чисел, теорією послідовностей, границь та неперервними функціями, диференціальним численням функції однієї та багатьох змінних. Відповідно, у весняному семестрі студенти знайомляться з інтегральним численням функції однієї змінної та багатьох змінних, теорією рядів.

Курс «Математичний аналіз» є базою для вивчення курсів: «Вища алгебра», «Вища геометрія», «Практикум з розв'язання задач», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Шкільний курс математики та методики її викладання». У кожному з цих курсів застосовуються властивості функцій однієї дійсної змінної, диференціальне та інтегральне числення. В свою чергу «Математичний аналіз» застосовує поняття та матеріал курсу «Вища алгебра».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Семестр	2 -й	2-й
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість годин	180	
Лекційні заняття	34 год.	8 год.
Практичні заняття	34 год.	10 год.
Самостійна робота	112 год.	162 год.
Консультації	Очно, після проведення практичних занять за розкладом (середа/чисельник, 14-30)	



Вид підсумкового семестрового контролю:	іспит
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14904

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
<ul style="list-style-type: none"> – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі на рівні базової середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, психології, теорії та методики викладання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу пов'язані з викладанням математики в закладах загальної середньої та неформальної освіти (ІК). – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 3). – Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 4). – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 8). 	<ul style="list-style-type: none"> – інтегральні методи; – словесні методи викладання матеріалу на лекціях; – навчальні дискусії; – проблемне викладання, пошукове, дослідницьке; – самостійна робота студентів; – контроль і самоконтроль, корекція і самокорекція при виконанні робіт поточного, підсумкового контролю, індивідуальних завдань; – методи комунікації на заняттях, при захисті виконаних робіт; – методи колективної роботи під час практичних занять; – практичні методи: вправи, навчальна праця; – індуктивні та дедуктивні методи; – проблемно-пошукові методи. 	<ul style="list-style-type: none"> – теоретичне тестування за змістовими модулями; – опитування на аудиторних заняттях; – виконання самостійних та контрольних робіт.
<ul style="list-style-type: none"> – Здатність до математичного, логічного і алгоритмічного мислення, 	<ul style="list-style-type: none"> – дослідницький метод, спрямований на залучення студентів до самостійного 	<ul style="list-style-type: none"> – виконання індивідуальних завдань; – виконання самостійних і



<p>обґрунтування вибору розв'язання задач математичними методами, інтерпретації отриманих результатів (СК 19).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Здатність аналізувати математичну задачу, створювати відповідну математичну модель та розглядати різні способи її розв'язування (СК 20). 	<p>розв'язання задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – метод проблемного викладання навчального матеріалу і створення проблемних ситуацій; – частково-пошуковий (евристичний) метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв'язання пізнавальних завдань з використанням різних джерел інформації; – стимулювання до генерації оригінальних ідей при розв'язанні теоретичних і практичних задач. 	<p>контрольних робіт.</p>
<p>В результаті вивчення курсу здобувач освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Здатний до математичного, логічного і алгоритмічного мислення, обґрунтування вибору розв'язання задач математичними методами, інтерпретації отриманих результатів (ПРН 18) – Здатний аналізувати математичну задачу, створювати відповідну математичну модель та розглядати різні способи її розв'язування (ПРН 19) – Здатний вільно спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ПРН 25) 	<ul style="list-style-type: none"> – пояснювально-ілюстративний метод; – репродуктивний метод; – активні методи навчання: послідовна й цілеспрямована постановка перед студентами завдань, розв'язуючи які вони активно засвоюють нові знання і отримують вміння і навички. 	<ul style="list-style-type: none"> – тестування; – контрольні перевірочні роботи; – підсумковий контроль (виконання індивідуального завдання); – підсумковий контроль (залік).



<p>– Знає, описує, інтерпретує етапи історичного розвитку предметної області (математики) та його вплив на розвиток наукового й технологічного мислення (ПРН 30)</p>		
--	--	--

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Первісна функції та невизначений інтеграл. Визначений інтеграл Рімана. Застосування визначених інтегралів

Поняття первісної функції. Основна властивість первісної. Невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних невизначених інтегралів.

Методи інтегрування: заміна змінної та інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій, метод невизначених коефіцієнтів і метод закреслювання.

Інтегрування деяких тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка. Неуніверсальні тригонометричні підстановки.

Інтегрування ірраціональних виразів. Інтегрування дробово-лінійних ірраціональностей. Інтегрування квадратичних ірраціональностей, підстановки Ейлера.

Означення і умови існування визначеного інтеграла. Необхідна умова інтегровності. Верхня та нижня інтегральні суми Дарбу, їх властивості та геометричний зміст. Леми Дарбу. Критерій Дарбу інтегровності функцій за Ріманом. Класи інтегровних функцій.

Основні властивості визначеного інтеграла. Інтеграл Рімана зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Теореми про середнє значення. Методи обчислення визначених інтегралів.

Невласні інтеграли першого роду. Критерій Коші їх збіжності. Абсолютна та умовна збіжність невластних інтегралів першого роду. Достатні ознаки збіжності, ознака Дирихле – Абеля. Заміна змінних під знаком невластного інтеграла, формула інтегрування частинами. Невласні інтеграли 2 роду, критерій Коші їх збіжності. Головне значення невластних інтегралів.

Поняття простої плоскої кривої, параметризованої кривої, зімкнутої кривої, гладкої кривої. Спрямокуваті криві та їх властивості. Спрямокуватість і довжина простої гладкої кривої. Обчислення довжин кривих за допомогою інтегралів. Випадок кривої, що задана явно. Випадок кривої, що задана в полярній системі координат.

Поняття кватерної плоскої області. Критерії кватерності. Обчислення площ за допомогою інтегралів. Обчислення площі криволінійної трапеції і криволінійного сектора (випадок полярних координат).

Поняття кубового тіла. Критерії кубовності тіл. Кубовність і об'єм тіла обертання. Площа поверхонь обертання.



Змістовий модуль 2. Числові та функціональні ряди

Поняття числового ряду. Збіжні та розбіжні числові ряди, приклади. Необхідна умова збіжності. Критерій Коші збіжності числового ряду.

Знакопостійні ряди. Необхідна і достатня умова збіжності знакопостійного числового ряду. Ознаки збіжності знакопостійних рядів: ознаки порівняння, ознака Коші, ознака Даламбера, ознака Раабе, інтегральна ознака Маклорена-Коші.

Знакозмінні ряди. Ознаки збіжності знакозмінних рядів: ознаки Діріхле, Абеля і Лейбниця. Абсолютно збіжні ряди та їх властивості. Умовно збіжні ряди.

Властивості числових рядів. Асоціативна та комутативна властивості числових рядів. Теорема Рімана. Арифметичні дії над рядами.

Поняття функціональної послідовності і ряду. Область їх збіжності. Рівномірна збіжність функціональних рядів. Критерій Коші рівномірної збіжності функціонального ряду.

Достатні ознаки рівномірної збіжності: ознаки Вейерштрасса, Абеля, Діріхле. Функціональні властивості сум рядів. Теорема про неперервність суми функціонального ряду. Почленний перехід до границі під знаком функціонального ряду. Інтегрування та диференціювання функціональних рядів.

Поняття степеневого ряду. Радіус збіжності, інтервал і область збіжності степеневого ряду. Поняття степеневих рядів. Теорема Абеля про збіжність степеневих рядів. Радіус збіжності. Формула Коші- Адамара.

Властивості степеневих рядів. Розвинення функцій в степеневі ряди. Неперервність суми степеневих рядів. Почленне інтегрування і диференціювання степеневих рядів. Розвинення функцій в степеневі ряди.

Поняття ряду Фур'є. Основна теорема теорії рядів Фур'є. Умови розвинення функцій в ряд Фур'є.

Розвинення кусково-диференційованих 2π -періодичних функцій з регулярними точками розриву. Ряди Фур'є неперіодичних функцій, що задані на $(-\pi; \pi)$, на $(-l; l)$. Ряди Фур'є парних і непарних функцій, функцій, що задані на $(0; \pi)$, на $(0; l)$, на (a, b) . Рівномірна збіжність тригонометричного ряду Фур'є.

Змістовий модуль 3. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли.

Поняття m -вимірного проміжку. Міра проміжку та її властивості. Розбиття проміжку. Поняття кратного інтегралу по m -вимірному проміжку та інтегровності. Необхідна умова інтегровності. Критерій Дарбу інтегровності на m -вимірному проміжку. Класи інтегровних по m -вимірному проміжку функцій. Припустимі множини. Означення інтеграла по припустимій множині та його коректність. Критерій інтегровності по множині. Об'єм припустимої множини. Властивості кратних інтегралів.

Теорема Фубіні та наслідки з неї. Заміна змінної під знаком кратного інтеграла. Полярні, сферичні та циліндричні координати.

Застосування кратних інтегралів: обчислення площ, об'ємів, площ поверхонь. Застосування кратних інтегралів в механіці.

Поняття криволінійних інтегралів першого і другого роду, загального криволінійного інтеграла другого роду, фізичний зміст криволінійних інтегралів. Зведення криволінійних інтегралів до визначеного інтеграла Рімана. Поняття



гладкої кривої, поняття особливої і звичайної точок. Властивості криволінійних інтегралів. Умови незалежності криволінійного інтеграла на площині від шляху інтегрування.

Поняття поверхні. Умови задання поверхні. Поняття гладкої поверхні без особливих точок. Орієнтація поверхні. Поняття координатних ліній на поверхні, дотичних площин і нормалей в точках поверхні. Означення двосторонньої поверхні. Повні та обмежені поверхні.

Означення площі поверхні. Формули площі поверхні, що задана параметрично, явно. Означення поверхневих інтегралів першого і другого роду, фізичний зміст поверхневих інтегралів. Зведення поверхневих інтегралів до кратних інтегралів Рімана.

Елементи теорії поля. Основні формули векторного аналізу. Формула Гріна. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
Лекція 1	Тема. Елементи теорії множин. Числові множини.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 1	Тема. Елементи теорії множин. 1. Операції над множинами. 2. Доведення рівності та включення множин	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Елементи теорії множин. Числові множини. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 2	Тема. Принцип математичної індукції. Обмежені числові множини.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 2	Тема. Принцип математичної індукції. Обмежені числові множини. 1. Доведення рівностей та нерівностей за допомогою принципу математичної індукції. 2. Дослідження множин на обмеженість та необмеженість. 3. Знаходження максимального/мінімального елемента та супремуму/інфімуму множини.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Принцип математичної індукції. Обмежені числові множини. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 3	Тема. Числові послідовності та їх основні властивості.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 3	Тема. Числові послідовності та їх основні властивості. 1. Дослідження послідовностей на нескінченну великість/нескінченну мализну.	2	0,5	щотижня

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	2. Дослідження послідовностей на обмеженість/необмеженість. 3. Дослідження послідовностей на монотонність.			
Самостійна робота	Тема. Числові послідовності та їх основні властивості. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 4	Тема. Границі числових послідовностей. Граничні точки.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 4	Тема. Границі числових послідовностей. Граничні точки. 1. Обчислення границь послідовностей. 2. Знаходження граничних точок.	2	1	щотижня
Самостійна робота	Тема. Границі числових послідовностей. Граничні точки. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 5	Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 5	Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю. 1. Різні означення границі функції. 2. Обчислення границь функцій.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 6	Тема. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Істотні границі.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 6	Тема. Істотні границі. 1. Обчислення границь функцій. 2. Еквівалентність функцій.	2	1	щотижня
Самостійна робота	Тема. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Істотні границі. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 7	Тема. Властивості неперервних функцій.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 7	Тема. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. 1. Обчислення односторонніх границь. 2. Дослідження функцій на неперервність.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Властивості неперервних функцій. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 8	Тема. Поняття похідної функції в точці. Диференційовність функції. Диференціал функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних.	2	1	щотижня
Практичне заняття 8	Тема. Поняття похідної функції в точці. Правила диференціювання. Таблиця похідних.	2	1	щотижня

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	1. Обчислення похідних функцій. 2. Обчислення диференціалів та їх застосування.			
Самостійна робота	Тема. Поняття похідної функції в точці. Диференційовність функції. Диференціал функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	10	
Лекція 9	Тема. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 9	Тема. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця. 1. Обчислення похідних вищих порядків. 2. Обчислення похідних параметричних та неявних функцій.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	10	
Лекція 10	Тема. Монотонність функції в точці. Локальний екстремум. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Наслідки з теореми Лагранжа. Правила Лопіталя.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 10	Тема. Локальний екстремум. Правила Лопіталя. 1. Обчислення границь. 2. Дослідження функцій на монотонність.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Монотонність функції в точці. Локальний екстремум. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Наслідки з теореми Лагранжа. Правила Лопіталя. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 11	Тема. Формула Тейлора. Достатні умови екстремуму функції в точці.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 11	Тема. Формула Тейлора. 1. Розвинення функцій за формулою Тейлора. 2. Обчислення границь за допомогою формули Тейлора.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Формула Тейлора. Достатні умови екстремуму функції в точці. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	10	
Лекція 12	Тема. Опуклість функцій. Точки перегину. Дослідження функції за допомогою похідної.	2	1	щотижня
Практичне заняття 12	Тема. Дослідження функції за допомогою похідної. 1. Побудова графіків. 2. Пошук найбільших та найменших значень функції на відрізку	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Опуклість функцій. Точки перегину. Дослідження функції за допомогою похідної. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Лекція 13	Тема. Арифметичний m -вимірний простір. Поняття функції багатьох змінних. Неперервність функції.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 13	Тема. Поняття функції багатьох змінних. Неперервність функції. 1. Область визначення функцій. Лінії рівня. 2. Обчислення подвійних та повторних границь.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Арифметичний m -вимірний простір. Поняття функції багатьох змінних. Неперервність функції. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 14	Тема. Диференційовність функцій багатьох змінних. Похідні вищих порядків.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 14	Тема. Диференційовність функцій багатьох змінних. Похідні вищих порядків. 1. Обчислення частинних похідних. 2. Обчислення похідних вищих порядків. 3. Похідна за напрямом. Градієнт функції.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Тема. Диференційовність функцій багатьох змінних. Похідні вищих порядків. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	
Лекція 15	Тема. Екстремум функцій багатьох змінних. Умовний екстремум.	2	0,5	щотижня
Практичне заняття 15	Тема. Екстремум функцій багатьох змінних. Умовний екстремум. 1. Дослідження функцій на локальний екстремум. 2. Дослідження функцій на умовний екстремум.	2	1	щотижня
Самостійна робота	Тема. Екстремум функцій багатьох змінних. Умовний екстремум. Завдання розміщено в СЕЗН ЗНУ	8	11	

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Практичне заняття 2	Тест 1 Елементи теорії множин. Дійсні числа	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
Практичне заняття 3	Тест 2 Властивості послідовностей	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
Практичне заняття 4	Тест 3 Границя послідовності	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Практичне заняття 5	Самостійна робота Границя та граничні точки послідовності	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	3
Практичне заняття 5	Тест 4 Означення границі функції за Коші та за Гейне	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
Практичне заняття 6	Тест 5 Тренувальний тест на обчислення границь функцій	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	3
Практичне заняття 6	Тест 6 Тренувальний тест на обчислення границь функцій	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	3
Практичне заняття 7	Контрольна робота 1 Границя функції. Неперервність	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Практичне заняття 9	Тест 7 Таблиця похідних	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
Практичне заняття 11	Тест 8 Диференціальне числення	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Практичне заняття 12	Контрольна робота 2 Диференціальне числення	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	8
Практичне заняття 12	Тест 9 Диференційовність функцій багатьох змінних	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Практичне заняття 13	Самостійна робота Обчислення частинних похідних першого та другого порядку	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	3
Практичне заняття 14	Тест 10 Екстремум функцій багатьох змінних	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Усього поточний контроль	14			60
Підсумковий контроль				
Іспит	Теоретичне завдання: Заліковий тест	Питання для підготовки розміщено в СЕЗН ЗНУ. Тест містить 10 питань з всього курсу.	Тест виконується на заліковому тижні за розкладом. Питання оцінюються від 1 до 4 балів в залежності від складності питання.	20
	Практичне завдання: Індивідуальне практичне завдання	Завдання складається з 4 частин, які містять 38 задач. Розв'язання задач з детальними поясненнями оформлюється в окремому зошиті та надається на перевірку або особисто, або в системі СЕНЗ ЗНУ	Рекомендований термін виконання кожного завдання: наступний тиждень після завершення вивчення відповідної теми. ІДЗ 1 містить 10 задач та оцінюється в 6 балів, ІДЗ 2 містить 14 задач та оцінюється в 4 бали, ІДЗ 3 містить 6 задач та оцінюється в 5 балів, ІДЗ 4 містить 8 задач та оцінюється в 5 балів.	20

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



			Кількість балів за кожне завдання обчислюється пропорційно кількості розв'язаних задач. Задача вважається повністю розв'язаною (коефіцієнт розв'язання 1), якщо наведено повне та правильне розв'язання. Якщо задача розв'язана частково, коефіцієнт розв'язання 0,5. Якщо в розв'язанні задачі є лише незначне просування, така задача вважається нерозв'язаною (коефіцієнт розв'язання 0). ІДЗ можна допрацьовувати до залікового тижня	
Усього підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національного 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)		
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

Основна:

1. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної: Частина I: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Укл. С.М. Гребенюк, Н.М. Д'яченко, М.І. Клименко, І.В. Красікова, О.О. Тітова, В.В.Леонтьєва. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. 232 с.
2. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної: Частина II: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Укл. С. М. Гребенюк, Н. М. Д'яченко, М. І. Клименко, І. В. Красікова, О. О. Тітова, В. В. Леонтьєва. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. 495 с.
3. Дюженкова Л. І., Колесник, Т. В., Лященко М. Я. [та ін.] Математичний аналіз у задачах і прикладах : навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закл. доп. МОНУ. : у 2 ч. Ч.1. Київ : Вища школа, 2003. 463 с., Ч. 2 .Київ : Вища школа, 2003. 470 с.



4. Д'яченко Н.М., Стреляєв Ю.М. Математичний аналіз – І: Вступ до аналізу: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра освітньо-професійних програм «Математика», «Середня освіта (Математика)». Запоріжжя: ЗНУ, 2018. 221 с.
5. Математичний аналіз: збірник завдань до самостійної роботи для студентів освітнього рівня «бакалавр» напрямів підготовки «Прикладна математика», «Математика». / Укл. Н. М. Д'яченко, І. В. Красікова, О. О. Тітова, Ю. М. Стреляєв. Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 76 с.
6. Гребенюк С. М., Д'яченко Н. М., Красікова І. В., Панасенко Є. В. Математичний аналіз: інтегральне числення функції багатьох змінних: навчальний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямів підготовки «Математика», «Прикладна математика», «Програмна інженерія». Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 120 с.
7. Гребенюк С. М., Д'яченко Н. М., Красікова І. В. Математичний аналіз - 2: Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика». Запоріжжя: ЗНУ, 2019. 130 с.

Додаткова:

8. Дзядик В. К. Математичний аналіз. у 2 т. Т. 1 / В. К. Дзядик. Київ : Вища школа, 1995. 495 с.
9. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз : підруч. для студ. вищ. навч. закл., що вивч. дисципл. "Математичний аналіз" : у 2 ч. Ч. 1. Київ : Либідь, 1993. 320 с.
10. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз : підруч. для студ. вищ. навч. закл., що вивч. дисципл. "Математичний аналіз" : у 2 ч. Ч. 2. Київ : Либідь, 1994. 304 с.
11. Заболоцький М. В., Сторож О. Г., Тарасюк С. І. Математичний аналіз : підруч.. затвердж. МОНУ. Київ : Знання, 2008. 424 с.
12. Ляшко І.І., Ємельянов В.Ф., Боярчук О.К. Математичний аналіз: У 2 ч. Ч.1. К.: Вища шк. 1992. 494 с.; Ч.2. 1993. 375 с.
13. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Л.Г., Головач Г.П. Математический анализ в примерах и задачах. Киев: Вища шк. Ч.1. Введение в анализ, производная, интеграл. 1974. 679 с.; Ч.2. Ряды, функции нескольких переменных, кратные и криволинейные интегралы. 1977. 671 с.
14. Ляшко І. І., Ємельянов В. Ф., Боярчук О. К. Математичний аналіз : підручн. для мат. спец. унів. У 2-х ч. Ч. 1. Київ : Вища школа, 1992 .495 с.
15. Боярчук О. К., Ляшко І. І., Ємельянов В. Ф. Математичний аналіз : підручник. У 2-х ч. Ч.2. Київ : Вища школа, 1993 376 с.
16. Практикум з математичного аналізу : навч. посіб. затвердж. МОНУ / М. В. Заболоцький, С. І. Фединак, П. В. Філевич, К. А. Червінка. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2009. 313 с.
17. Шкіль М. І. Математичний аналіз : У 2 ч. : підруч. для студ. мат. спец. вузів затв. МОНУ. Ч. 1. Київ : Вища школа, 2005. 447 с.
18. Шкіль М. І. Математичний аналіз : у 2 ч. : підруч. для студ. мат. спец. вузів затв. МОНУ. Ч. 2. Київ : Вища школа, 1995. 510 с.; Київ : Вища школа, 2005. 510 с.

Інформаційні ресурси

1. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <http://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1217>
2. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
3. Бібліотека сайту EqWorld. Електронні ресурси з математичного аналізу. URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/calculus.htm>
4. Новая электронная библиотека. Електронні ресурси з математичного аналізу. URL: http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/matematiceskii_analiz/
5. Бібліотека TWIRPX. Електронні ресурси з математичного аналізу. URL: <https://www.twirpx.com/files/science/mathematics/analysis/>
6. Література з математичного аналізу. URL: <http://www.mat.net.ua/mat/index-mat-analiz-tf.htm>
7. Навчальні курси з математичного аналізу. URL: <https://www.classcentral.com/subject/calculus?page=2>



8. Ілюстративний відеокурс математичного аналізу: <https://proglib.io/p/calculus>
9. Сайт Khan Academy. URL: <https://www.khanacademy.org/math/calculus-1>
10. Онлайн курси з математичного аналізу. URL: <https://www.edx.org/learn/calculus>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. У разі поважної причини відсутності студента на занятті, студент має розібратися з матеріалом самостійно та за потреби задати питання викладачу на консультації. Ведеться запис лекційних занять, тому студент може переглянути їх в зручний час. Поточні контрольні заходи, які студент проходить в СЕЗН ЗНУ, відкриті протягом декількох днів, щоб студент мав можливість виконати завдання в зручний час. Пропущені контрольні заходи, що проводилися на практичному занятті, відпрацьовуються на консультаціях.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент мусить виконувати завдання поточного та підсумкового контролю самостійно та відповідно свого індивідуального варіанту. Якщо студент виконує інший варіант завдання, така робота не зараховується та підлягає перевиконанню. За умови підозри на несамостійне виконання завдання (онлайн-ресурси, ChatGPT) студент запрошується на відеоконференцію на платформі Zoom, де відповідає на питання стосовно виконаного завдання. В разі відмови надати пояснення стосовно своєї роботи, робота оцінюється нулем балів.

При захисті індивідуального завдання студент відповідає на питання щодо його виконання, в тому числі і на питання теоретичного характеру, які мають відношення то теми завдання. Якщо студент не може пояснити, як він виконував завдання, таке завдання не зараховується.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Чи можна під час занять користуватися мобільними телефонами, ноутбуками, планшетами та іншими персональними гаджетами? Якщо так, за яких умов?

Використання технічних засобів (мобільних телефонів, ноутбуків, планшетів та інших персональних гаджетів) під час лекційних і практичних занять дозволено лише в навчальних цілях. Зокрема, на електронних пристроях можуть бути необхідні навчальні матеріали. Використання мобільних телефонів для спілкування протягом лекційних або практичних занять заборонено. Під час проведення заходів поточного і підсумкового контролю використання власних технічних засобів також заборонено.

Комунікація

Комунікація студентів з викладачем здійснюється під час аудиторних занять та на консультаціях. За потреби – через Telegram, Moodle, електронну пошту. Термінові повідомлення надсилаються студентам в групу в Telegram. Запрошення на відеоконференції на платформі Zoom розміщено на сторінці в СЕЗН ЗНУ.

Виконані індивідуальні завдання, викладені студентом на платформу Moodle **вчасно**, перевіряються викладачем протягом 3 робочих днів. Якщо завдання надсилається невчасно, то його терміни перевірки не дотримуються. На інші запити викладач відповідає протягом 3 робочих днів.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 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/y9tve4lk>.

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/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

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 **Марті 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: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: Тел. +380612271276

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.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни



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/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>