ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету

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

«_____»_____2026 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

підготовки бакалавра
заочної форми здобуття освіти
освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
спеціальності F3 Комп'ютерні науки
галузі знань F Інформаційні технології

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 "26" серпня 2026 р.
Завідувач кафедри фундаментальної та
прикладної математики
_____С.М. Гребенюк
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми
_____ Н.В. Матвіїшина
(підпис) (ініціали, прізвище)

2026 рік

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни

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: *– І 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 диференційювання 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 вмінь 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: «Диференціальні рівняння», «Методи обчислень», «Теорія ймовірностей та математична статистика». 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 «Алгебра та геометрія».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова
Семестр	1 -й
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість годин	180
Лекційні заняття	8 год.
Практичні заняття	10 год.
Самостійна робота	162 год.
Консультації	Дистанційно, за розкладом, Zoom
Вид підсумкового	залік

семестрового контролю:	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14968

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	- індуктивні та дедуктивні методи; проблемно-пошукові методи (створення проблемних ситуацій, в яких студент шукає шляхи розв’язання)	- самостійні та контрольні роботи; - індивідуальне завдання
ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	- репродуктивні методи; - самостійна робота студентів; – тренувальні вправи	- тестування; - самостійні та контрольні роботи; - індивідуальне завдання
ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	– дослідницький метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв'язання задач; – проблемне викладання навчального матеріалу (створення проблемних ситуацій та демонстрація шляхів їх розв’язання); стимулювання до генерації оригінальних ідей при розв’язанні теоретичних і практичних задач	– самостійні і контрольні роботи; – індивідуальне завдання
СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та	– пояснювально-ілюстративний метод; – індуктивні та дедуктивні методи; – практичні методи (розв’язання практичних задач, виконання індивідуальних завдань);	– самостійні та контрольні роботи; – індивідуальне завдання; екзамен

інтерпретування	– репродуктивний метод; – самостійна робота здобувачів; – контроль, самоконтроль і корекція	
ПР 1. 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	– пояснювально-ілюстративний метод; – індуктивні та дедуктивні методи; – практичні методи (розв’язання практичних задач, виконання індивідуальних завдань); – репродуктивний метод; – самостійна робота здобувачів; – контроль, самоконтроль і корекція	– самостійні та контрольні роботи; – індивідуальне завдання; – екзамен
ПР 2. 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 проєктування та реалізації об’єктів інформатизації	– дослідницький метод; – тренувальні вправи; – стимулювання до генерації ідей; – 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, пошук розв’язання проблемної ситуації	– самостійні та контрольні роботи; – індивідуальне завдання; – екзамен

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи теорії множин. Числові множини. Послідовності та їх властивості

Поняття множини та основні теоретико-множинні операції (об’єднання перетин, різниця).

Натуральні та цілі числа, множини натуральних та цілих чисел. Раціональні числа, властивості множини раціональних чисел. Нескінченні десяткові дроби та поняття дійсного числа. Запис раціональних чисел у вигляді десяткових дробів. Упорядкованість множини нескінченних десяткових дробів. Множина дійсних чисел.

Принцип математичної індукції. Обмежені числові множини. Супремум та інфімум множини. Теорема про існування точних меж у обмеженої множини.

Послідовності, обмежені, необмежені послідовності. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності, зв'язок між ними. Приклади нескінченно малих послідовностей. 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. Граничні точки множини та послідовності, їх різні означення та еквівалентність цих означень. Верхня та нижня границі послідовностей. Теорема про існування граничної точки у обмеженої послідовності. Теорема Больцано-Вейєрштрасса.

Фундаментальні послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності.

Змістовий модуль 2. Границя функції. Неперервні функції. Властивості неперервних функцій.

Границя функції в точці за Гейне та за Коші та еквівалентність цих означень. Означення нескінченної границі та означення границі функції на нескінченності. Односторонні границі функції в точці. Критерій Коші існування границі функції в точці. Арифметичні операції над функціями, які мають границю (границя суми, різниці, добутку та частки двох функцій, що мають границю). Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих. o-символіка.

Загальне означення неперервності функції в точці. Неперервність функції в точці за Гейне та за Коші, еквівалентність означень. Одностороння неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву функції (усувний розрив, розриви першого та другого роду).

Арифметичні операції над неперервними функціями. Неперервність складеної функції. Дві істотні границі та наслідки з них. Елементарні функції (степенева, показникова, логарифмічна, тригонометричні, гіперболічні, обернені тригонометричні, обернені гіперболічні) та їх неперервність.

Локальні властивості неперервних функцій. Теорема про локальну обмеженість функції, що має границю. Теорема про стійкість знака неперервної функції. Глобальні властивості неперервних функцій. Теореми про проходження через нуль та через довільне значення, теореми Вейєрштрасса. Рівномірна неперервність функції. Теорема Кантора.

Змістовий модуль 3. Диференційовність функції однієї змінної/ Теореми про диференційовні функції. Теореми про диференційовні функції

Означення похідної функції в точці. Необхідні й достатні умови існування похідної функції в точці. Геометричний зміст похідної функції в точці.

Диференційовність функцій. Правила диференціювання. Арифметичні операції над похідними. Теорема про похідну складеної функції. Таблиця похідних.

Диференціал функції. Критерій диференційовності функції в точці. Застосування диференціала для наближених обчислень. Геометричний зміст диференціала. Інваріантність форми першого диференціала.

Диференціювання функцій, заданих параметрично. Диференціювання функцій, заданих неявно.

Похідні вищих порядків. Таблиця похідних вищих порядків. Формула Лейбниця. Диференціали вищих порядків. Неінваріантність форми диференціалів вищих порядків.

Монотонність функції в точці. Локальний екстремум. Достатня умова монотонності функції в точці. Теорема Ферма та її геометричний зміст.

Теореми Ролля, Лагранжа, Коші та їх геометричний зміст. Наслідки з теореми Лагранжа. Теорема про сталість функції, що має на інтервалі рівну нулю похідну. Критерій нестрогої монотонності функції на інтервалі. Розкриття невизначеностей (правила Лопіталя).

Формула Тейлора. Різні форми залишкового члена у формулі Тейлора. Формула Маклорена. Оцінки залишкового члена формули Маклорена. Розвинення деяких елементарних функцій за формулою Маклорена. Застосування формули Маклорена для наближених обчислень.

Достатні умови екстремуму функції в точці. Опуклість функцій. Теорема про опуклі функції. Геометричні інтерпретації опуклості. Точки перегину. Необхідна умова перегину, достатні умова перегину.

Асимптоти графіка функції (вертикальні горизонтальні, похилі). Формули обчислення параметрів похилої асимптоти.

Загальна схема дослідження функції за допомогою похідної та побудова графіків. Пошук найбільших та найменших значень функції на відрізку.

Змістовий модуль 4. Функцій багатьох змінних. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

m - вимірний евклідовий простір. Множини в метричних просторах та їх властивості. Збіжність послідовності в метричному просторі. Критерій збіжності в скінченновимірному просторі. Властивості збіжних послідовностей.

Означення функцій багатьох змінних. Лінії та поверхні рівня.

Кратні та повторні границі функції багатьох змінних в точці. Зв’язок між повторними та кратними границями. Неперервність функції багатьох змінних в точці та на замкненій області. Різні означення неперервності функції багатьох змінних. Поняття складеної функції багатьох змінних та її неперервність. Перша і друга теореми Вейєрштраса.

Частинні похідні. Диференційовність і диференціал першого порядку функції багатьох змінних. Умови диференційовності. Означення дотичної площини до поверхні в тривимірному евклідовому просторі. Геометричний зміст диференційовності функції багатьох змінних.

Диференціювання складених функцій багатьох змінних. Інваріантність першого диференціала. Властивості диференціала. Похідна за напрямком. Градієнт.

Частинні похідні вищих порядків та незалежність їх від порядку диференціювання. Диференціали вищих порядків. Неінваріантість форми диференціалів вищих порядків.

Формула Тейлора функції багатьох змінних та її застосування.

Дослідження функції багатьох змінних на локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.

Умовний екстремум. Метод невизначених множників Лагранжа. Достатні умови умовного екстремуму. Дослідження функцій на абсолютний екстремум на обмеженій замкненій множині.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
Лекція 1	Тема. Елементи теорії множин. Числові множини. 1. Множини та теоретико-множинні операції. 2. Числові множини. 3. Принцип математичної індукції. 4. Обмежені множини, супремум та інфімум. 5. Послідовності, обмежені, необмежені послідовності. 6. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності, зв'язок між ними. Приклади нескінченно малих послідовностей. 7. Властивості нескінченно малих послідовностей. 8. Границя послідовності, її єдиність. 9. Властивості збіжних послідовностей.	2	*За розкладом заочного відділення*
Лекція 2	Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю. Неперервні функції 1. Границя функції в точці за Гейне та за Коші та еквівалентність цих означень. 2. Означення нескінченної границі та означення границі функції на нескінченності. Односторонні границі функції в точці. 3. Критерій Коші існування границі функції в точці. 4. Арифметичні операції над функціями, які мають границю. 5. Порівняння нескінченно малих. o-символіка. 6. Загальне означення неперервності функції в точці. Неперервність функції в точці за Гейне та за Коші, еквівалентність означень. 7. Одностороння неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву функції (усувний розрив, розриви першого та другого роду). 8. Дві істотні границі та наслідки з них. 9. Властивості неперервних функцій.	2	*За розкладом заочного відділення*

Лекція 3.	Тема. Диференціальне числення 1. Означення похідної функції в точці. 2. Необхідні й достатні умови існування похідної функції в точці. 3. Геометричний зміст похідної функції в точці. 4. Диференційовність функцій. Критерій диференційовності функції в точці. 5. Правила диференціювання. Арифметичні операції над похідними. Теорема про похідну складеної функції. Таблиця похідних. 6. Диференціал функції. 7. Похідні та диференціали вищих порядків. Таблиця похідних вищих порядків. Формула Лейбниця. 8. Монотонність функції в точці. Достатня умова монотонності функції в точці. 9. Локальний екстремум. Достатня умова монотонності функції в точці. Теорема Ферма та її геометричний зміст. 10. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші та їх геометричний зміст. 11. Розкриття невизначеностей (правила Лопіталя). 12. Формула Тейлора. Різні форми залишкового члена у формулі Тейлора. 13. Опуклість функцій. Точки перегину. 14. Побудова графіків. Асимптоти.	2	*За розкладом заочного відділення*
Лекція 4	Тема. Диференціальне числення функцій багатьох змінних. 1. m - вимірний евклідовий простір. Множини в 2. Означення функцій багатьох змінних. Лінії та поверхні рівня. 3. Неперервність функції багатьох змінних в точці та на замкненій області. Різні означення неперервності функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних в точці та на замкненій області. Різні означення неперервності функції багатьох змінних. 4. Поняття складеної функції багатьох змінних та її неперервність. Перша і друга теореми Вейєрштраса. 5. Частинні похідні. 6. Диференційовність і диференціал першого порядку функції багатьох змінних. 7. Похідна за напрямком. Градієнт. 8. Частинні похідні та диференціали вищих порядків та незалежність їх від порядку диференціювання. 9. Дослідження функції багатьох змінних на локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. 10. Умовний екстремум. Метод невизначених множників Лагранжа. Достатні умови умовного екстремуму. 11. Дослідження функцій на абсолютний	2	*За розкладом заочного відділення*

	екстремум на обмеженій замкненій множині.		
Практичне заняття 1	Тема. Принцип математичної індукції. Обмежені числові множини. Числові послідовності та їх основні властивості. Границя послідовності. 1. Доведення рівностей за допомогою принципу математичної індукції. 2. Дослідження множин на обмеженість та необмеженість. Знаходження максимального/мінімального елемента та супремуму/інфімуму множини. 3. Дослідження послідовностей на обмеженість/необмеженість. 4. Обчислення границь послідовностей. 5. Знаходження граничних точок.	2	*За розкладом заочного відділення*
Практичне заняття 2	Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю. 1. Різні означення границі функції. 2. Обчислення границь функцій. 3. Задачі на застосування еквівалентності функцій. 4. Обчислення односторонніх границь. 5. Дослідження функцій на неперервність.	2	*За розкладом заочного відділення*
Практичне заняття 3	Тема. Поняття похідної функції в точці. Правила диференціювання. Таблиця похідних. 1. Обчислення похідних функцій. 2. Обчислення диференціалів та їх застосування. 3. Обчислення похідних вищих порядків. 4. Обчислення диференціалів вищих порядків. 5. Обчислення границь за допомогою правил Лопіталя.	2	*За розкладом заочного відділення*
Практичне заняття 4	Тема. Локальний екстремум. Правила Лопіталя. 1. Дослідження функцій на монотонність. 2. Дослідження функцій на екстремум. 3. Розвинення функцій за формулою Тейлора. 4. Дослідження функцій та побудова графіків. 5. Пошук найбільших та найменших значень функції на відрізку	2	*За розкладом заочного відділення*
Практичне заняття 5	Тема. Диференційовність функцій багатьох змінних. Похідні вищих порядків. 1. Обчислення частинних похідних. 2. Обчислення похідних вищих порядків. Похідна за напрямом. Градієнт функції. 3. Дослідження функцій на локальний екстремум. 4. Дослідження функцій на умовний екстремум. Обчислення найбільших та найменших значень функції на обмеженій замкненій множині.	2	*За розкладом заочного відділення*

Самостійна робота	Тема. Елементи теорії множин. Числові множини. 1. Ознайомитися з властивостями множини раціональних чисел. 2. Ознайомитися з правилами упорядкованості множини нескінченних десяткових дробів.	10	
Самостійна робота	Тема. Принцип математичної індукції. Обмежені числові множини. 1. Доведення нерівностей за допомогою принципу математичної індукції 2. Ознайомитися з доведенням теореми про існування супремуму та інфімуму у обмеженої множини. 3. Підготуватися до тестування.	8	
Самостійна робота	Тема. Числові послідовності та їх основні властивості. 1. Ознайомитися з прикладами нескінченно малих послідовностей 2. Ознайомитися з прикладами збіжних послідовностей. 3. Ознайомитися з доведенням всіх тверджень, наведених на лекції. 4. Підготуватися до тестування.	10	
Самостійна робота	Тема. Границі числових послідовностей. Граничні точки. 1. Ознайомитися з доведенням теорем про існування границі обмеженої монотонної послідоіності; про існування граничної точки у обмеженої послідовності; критерію Коші збіжності числової послідовнсоті. 2. Ознайомитися з доведенням монотонності та обмеженості послідовності, границя якої визначає число Ейлера. 3. Підготуватися до тестування та самостійної роботи.	8	
Самостійна робота	Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю. 1. Ознайомитися з доведенням критерію Коші існування границі функції в точці. 2. Навчитися конструювати рівзні означення границі функції за Коші та за Гейне. 3. Підготовитися до тестування.	10	
Самостійна робота	Тема. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Істотні границі. 1. Ознайомитися з доведенням неперервності елементарних функцій. 2. Згадати основні властивості та графіки елементарних функцій (степенева, показникова, логарифмічна, тригонометричні, гіперболічні, обернені тригонометричні) та їх неперервність. 3. Пройти тренувальні тести з обчислення границь функцій.	8	
Самостійна робота	Тема. Властивості неперервних функцій. 1. Ознайомитися з доведенням всіх теорем про властивості неперервних функцій, які розглядалися на лекції 7.	10	

	2. Підготуватися до контрольної роботи.		
Самостійна робота	Тема. Поняття похідної функції в точці. Диференційовність функції. Диференціал функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних. 1. Вивести всі формули похідних елементарних функцій. 2. Ознайомитися з доведенням теорем. 3. Підготуватися до тестування.	8	
Самостійна робота	Тема. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця. 1. Довести формулу Лейбниця. 2. Вивести формулу диференціалів вищих порядків для функції незалежної зиінної.	7	
Самостійна робота	Тема. Монотонність функції в точці. Локальний екстремум. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Наслідки з теореми Лагранжа. Правила Лопіталя. 1. Ознайомитися з доведенням всіх теорем, розглянутих на лекції. 2. Розглянути застосування формули Лагранжа до доведення нерівнсотей. 3. Розглянути застосування монотонності функції до доведення нерівностей.	6	
Самостійна робота	Тема. Формула Тейлора. Достатні умови екстремуму функції в точці. 1. Ознайомитися з виведенням формули Тейлора. 2. Ознайомитися з оцінкою залишкового члена в формулі Тейлора. 3. Ознайомитися з застосуванням формули Тейлора до наближених обчислень.	7	
Самостійна робота	Тема. Опуклість функцій. Точки перегину. Дослідження функції за допомогою похідної. 1. Ознайомитися з доведенням теореми про опуклі функції. 2. Підготуватися до контрольної роботи.	6	
Самостійна робота	Тема. Арифметичний m-вимірний простір. Поняття функції багатьох змінних. Неперервність функції. 1. Докладно ознайомитися з матеріалом лекції. 2. Перенести теоретичні факти стосовно числових послідовностей на послідовності в m - вимірному просторі. 3. Ознайомитися з доведенням теореми про зв'язок між повторними та подвійними границями.	10	
Самостійна робота	Тема. Диференційовність функцій багатьох змінних. Похідні вищих порядків. 1. Докладно опрацювати матеріал лекції. 2. Ознайомитися з виведенням формули частинних похідних складеної функції. 3. Підготовитися до тестування та самостійної роботи.	12	
Самостійна робота	Тема. Екстремум функцій багатьох змінних. Умовний екстремум. 1. Докладно ознайомитися з виведенням	12	

	формули Тейлора для функції двох змінних. 2. Ознайомитися з доведенням достатніх умов локального екстремуму. 3. Підготуватися до тестування.		
Самостійна робота	1. Виконання індивідуального завдання. 2. Підготовка до заліку	30	

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				
	Тест 1 Вступ в аналіз. Теорія послідовностей	Тест містить 16 питань. Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=454444	Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 16, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 10 балів.	**10**
	Тест 2 Тренувальний тест з обчислення границь функцій	Тест містить 25 питань. Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=445141	Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 25, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 10 балів.	**10**
	Тест 3 Диференціальне числення	Тест містить 23 питання. Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=452695	Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 23, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 10 балів.	**10**
	Контрольна робота	Робота містить 37 задач. Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=444656	Кожна задача оцінюється в 1 бал. Якщо задача розв'язана правильно та повністю – 1 бал; якщо є незначні неточності, задача оцінюється в 0,5 бала, якщо задача відсутня або має істотні помилки в розв'язання, вона оцінюється в 0 балів.	**30**
Усього поточний контроль				**60**
Підсумковий контроль				
Залік	Заліковий тест	Питання для підготовки розміщено в СЕЗН ЗНУ. Тест містить 12 питань з всього курсу.	Тест виконується на заліковому тижні за розкладом. Питання оцінюються від 2 до 6 балів в залежності від складності питання.	**40**
Усього підсумковий контроль				**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. 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.
2. 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, 2015. 120 с.
3. 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.
4. 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.
5. Давидов М. О. Курс математичного аналізу : підручник : у 3 ч. Ч. 3 : Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. Київ : Вища школа, 1979. 392 с.; Київ : Вища школа, 1992. 359 с.
6. Дзядик В. К. Математичний аналіз. у 2 т. Т. 1 / В. К. Дзядик. Київ : Вища школа, 1995. 495 с.
7. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз : підруч. для студ. вищ. навч. закл., що вивч. дисцип. "Математичний аналіз" : у 2 ч. Ч. 1. Київ : Либідь, 1993.320 с.
8. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз : підруч. для студ. вищ. навч. закл., що вивч. дисцип. "Математичний аналіз" : у 2 ч. Ч. 2. Київ : Либідь, 1994. 304 с.
9. Заболоцький М. В., Сторож О. Г., Тарасюк С. І. Математичний аналіз : підруч.. затвердж. МОНУ. Київ : Знання, 2008. 424 с.
10. Боярчук О. К., Ляшко І. І., Ємельянов В. Ф. Математичний аналіз : підручник. У 2-х ч. Ч.2. Київ : Вища школа, 1993. 376 с.
11. Практикум з математичного аналізу : навч. посіб. затвердж. МОНУ / М. В. Заболоцький, С. І. Фединяк, П. В. Філевич, К. А. Червінка. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2009. 313 с.
12. 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.
13. Шунда Н. М.,Томусяк А. А. Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди : навч. посібник для студ. пед. навч. Закладів. Київ : Вища шк., 1995. 541 с.
14. Knopp K. Theory and Application of Infinite Series. New York : Dover Publications, 1990. 583 p.
15. Little C. H. C., Teo K. L.; van Brunt B. Real Analysis via Sequences and Series. Cham : Springer, 2015. 412 p.

Інформаційні джерела

1. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14903

2. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: http://library.znu.edu.ua/
3. Онлайн курси з математичного аналізу. URL: https://www.coursera.org/courses?query=functional%20analysis
4. Навчальні курси з математичного аналізу. URL: https://www.classcentral.com/subject/calculus?page=2
5. Сайт Khan Academy. URL: https://www.khanacademy.org/math/calculus-1
6. Онлайн курси з математичного аналізу. URL: https://www.edx.org/learn/calculus
7. Teo L.-P. Mathematical Analysis. Vol. II. 2023. 650p. URL: https://arxiv.org/abs/2312.17402
8. Інтерактивні та відеокурси з математичного аналізу. URL: https://www.wolfram.com/wolfram-u/courses/catalog/?topic=mathematics
9. Інтерактивні демонстрації. URL: https://demonstrations.wolfram.com/topics/mathematics

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 1 робочого дня.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2026-2027 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 **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. (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/