ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан математичного факультету

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

«_____»_____2025 р.

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ - 1

підготовки бакалавра
денної форми здобуття освіти
освітньо-професійна програма «Математика»
спеціальності Е7 Математика
галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика

**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

_____ М.О. Гречнєва
(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 - 1» є засвоєння знань з основ класичного аналізу дійсних функцій однієї змінної; набуття навичок та умінь дослідження властивостей числових послідовностей, обчислення границь, дослідження властивостей функцій однієї змінної, їх диференційювання та інтегрування. Основними **завданнями** вивчення курсу «Математичний аналіз - 1» є:

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

Курс «Математичний аналіз-1» розрахований на 2 семестри. Осінній семестр присвячено ознайомленню з теорією дійсних чисел, теорією послідовностей, теорією границь, неперервними функціями та диференціальним численням функції однієї змінної.

Дисципліна «Математичний аналіз-1» потребує знань окремих розділів дисципліни «Лінійна» алгебра. Набуті при вивченні курсу «Математичний аналіз-1» знання необхідні для подальшого вивчення курсів «Математичний аналіз-2», «Диференціальні рівняння», «Теорія міри й інтеграла», та проходження навчальної практики.

## Паспорт навчальної дисципліни

| Нормативні показники | денна форма здобуття освіти |
|---|---|
| Статус дисципліни | Обов'язкова |
| Семестр | 1-й |
| Кількість кредитів ECTS | 7 |
| Кількість годин | 210 |
| Лекції | 48 год. |
| Практичні заняття | 64 год. |
| Самостійна робота | 98 год. |
| Консультації | Дистанційно, за розкладом, Zoom |
| Вид підсумкового семестрового контролю: | екзамен |
| Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle) | https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1217 |

## 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;<br>- проблемно-пошукові методи (створення проблемних ситуацій, в яких студент шукає шляхи розв’язання) | - самостійні та контрольні роботи;<br>- індивідуальне завдання |
| (ЗК-3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності | - репродуктивні методи;<br>- словесні методи викладення матеріалу на лекціях;<br>- самостійна робота студентів;<br>- тренувальні вправи | - тестування;<br>- самостійні та контрольні роботи;<br>- індивідуальне завдання |
| (СК-1) Здатність формулювати проблеми математично та в символьній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв’язання | – дослідницький метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв'язання задач;<br>– проблемне викладання навчального матеріалу (створення проблемних ситуацій та демонстрація шляхів їх розв’язання);<br>– стимулювання до генерації оригінальних ідей при розв’язанні теоретичних і практичних задач | – самостійні і контрольні роботи;<br>– індивідуальні завдання |
| (СК-2) Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв’язання тієї самої задачі | – методи колективної роботи під час практичних занять;<br>– методи комунікації на заняттях, при захисті виконаних робіт;<br>– проблемне викладання | – самостійні і контрольні роботи;<br>– індивідуальні завдання |
| (СК-3) Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти | – дослідницький метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв'язання задач;<br>– методи колективної роботи під час практичних занять;<br>– проблемне викладання | – самостійні і контрольні роботи;<br>– індивідуальні завдання |

| | | |
|---|---|---|
| основні ідеї від деталей і технічних викладок | | |
| (СК-4) Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних | – дослідницький метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв'язання задач;<br>– створення проблемних ситуацій;<br>– стимулювання до генерації оригінальних ідей при розв'язанні теоретичних і практичних задач;<br>– тренувальні вправи | – самостійні і контрольні роботи;<br>– індивідуальні завдання |
| (СК 5) Здатність до кількісного мислення | – індуктивні та дедуктивні методи;<br>– практичні методи;<br>– тренувальні вправи;<br>– пояснювально-ілюстративні методи;<br>– проблемно-пошукові методи | – тестування;<br>– самостійні та контрольні роботи;<br>– індивідуальне завдання |
| (СК 8) Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів | – дослідницький метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв'язання задач;<br>– стимулювання до генерації оригінальних ідей при розв'язанні теоретичних і практичних задач;<br>– методи комунікації на заняттях, при захисті виконаних робіт;<br>– проблемне викладання | – тестування;<br>– самостійні та контрольні роботи;<br>– індивідуальне завдання |
| (РН-3) Знати принципи modus ponens (правило виведення логічних висловлювань) та modus tollens (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень. | – дослідницький метод;<br>– тренувальні вправи;<br>– стимулювання до генерації ідей;<br>– репродуктивний метод;<br>– 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;<br>– індивідуальне завдання;<br>– екзамен |
| (РН-4) Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми. | – пояснювально-ілюстративний метод;<br>– індуктивні та дедуктивні методи;<br>– практичні методи (розв'язання практичних задач, виконання індивідуальних завдань);<br>– репродуктивний метод;<br>– самостійна робота здобувачів;<br>– контроль, самоконтроль і корекція | – самостійні та контрольні роботи;<br>– індивідуальне завдання;<br>– екзамен |

| | | |
|---|---|---|
| (РН-10) Розв’язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об’єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями. | – проблемно-пошукові методи;<br>– дослідницький метод;<br>– практичні методи (розв’язання практичних задач, виконання індивідуальних завдань);<br>– стимулювання до генерації ідей;<br>– колективна робота;<br>– контроль, самоконтроль і корекція | – самостійні та контрольні роботи;<br>– індивідуальне завдання |
| (РН-11) Розв’язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей. | – практичні методи (розв’язання практичних задач, виконання індивідуальних завдань);<br>– самостійна робота здобувачів;<br>– колективна робота;<br>– контроль, самоконтроль і корекція;<br>– пояснювально-ілюстративний метод;<br>– репродуктивний метод;<br>– активні методи навчання: послідовна й цілеспрямована постановка перед студентами завдань, розв'язуючи які вони активно засвоюють нові знання і отримують вміння і навички | – самостійні та контрольні роботи;<br>– індивідуальне завдання;<br>– екзамен |
| (РН-13) Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. | – індуктивні та дедуктивні методи;<br>– проблемно-пошуковий метод;<br>– дослідницький метод;<br>– практичні методи (розв’язання практичних задач, виконання індивідуальних завдань);<br>– пояснювально-ілюстративний метод;<br>– контроль, самоконтроль і корекція | – тестування;<br>– самостійні та контрольні роботи;<br>– індивідуальне завдання;<br>– екзамен |
| (РН-21) Розв’язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів. | – практичні методи;<br>– тренувальні вправи;<br>– активні методи навчання;<br>– самостійна робота здобувачів | – індивідуальне завдання;<br>– самостійна робота |

## 3. Зміст навчальної дисципліни

***Змістовий модуль 1. Елементи теорії множин. Відображення.***

Поняття множини та теоретико-множинні операції (об'єднання перетин, різниця, симетрична різниця, декартів добуток множин). Відображення, їх область означення та область значень. Сюр'єктивні, ін'єктивні, бієктивні відображення. Поняття зворотного відображення, композиція відображень. Розбиття на класи. Відношення еквівалентності. Еквівалентні множини, еквівалентність двох інтервалів, двох відрізків, інтервалу та прямої, інтервалу та півінтервалу. Нескінченні та скінченні множини.

***Змістовий модуль 2. Побудова множини дійсних чисел.***

Натуральні та цілі числа, множини натуральних та цілих чисел. Принцип математичної індукції. 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.

Обмежені числові множини. Супремум та інфімум множини. Теорема про існування точних граней у обмеженої множини. Наближення дійсних чисел раціональними. Означення суми та добутку дійсних чисел. Теореми про існування та єдиність суми та добутку дійсних чисел. Властивості множини дійсних чисел.

***Змістовий модуль 3. Потужності множин. Зліченні та континуальні множини.***

Зліченні множини та їх властивості. Зліченність множин цілих чисел, раціональних чисел. Незліченність множини точок відрізку [0,1]. Потужність континууму. Теорема про проміжну потужність.

***Змістовий модуль 4. Послідовності та їх властивості.***

Послідовності, обмежені, необмежені послідовності. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності, зв'язок між ними. Приклади нескінченно малих послідовностей. Властивості нескінченно малих послідовностей.

***Змістовий модуль 5. Границя послідовності. Граничні точки.***

Границя послідовності, її єдиність. Властивості послідовностей, що мають границю. Монотонні послідовності. Теорема про існування границі у монотонної обмеженої послідовності. Число Ейлера. Принцип стягувальних сегментів.

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 6. Границя функції.***

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. о-символіка.

***Змістовий модуль 7. Неперервні функції.***

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, розрив першого та другого роду).

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

***Змістовий модуль 8. Властивості неперервних функцій.***

Локальні властивості неперервних функцій. Теореми 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 1. Поняття похідної функції однієї змінної***

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

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

***Змістовий модуль 2. Диференційовність функції однієї змінної***

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

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

***Змістовий модуль 3. Похідні та диференціали вищих порядків***

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

***Змістовий модуль 4. Теореми про диференційовні функції***

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.

Доведення нерівностей та тотожностей за допомогою похідної. Знаходження сум за допомогою похідної. Розкриття невизначеностей (правила Лопіталя).

***Змістовий модуль 5. Формула Тейлора***

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.

***Змістовий модуль 6. Дослідження властивостей функцій за допомогою похідної.***

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.

## 4. Структура навчальної дисципліни

| Вид заняття /роботи | Назва теми | Кількість годин | Згідно з розкладом |
|---|---|---|---|
| Лекція 1 | Тема. Елементи теорії множин. Відображення.<br>1. Поняття множини та теоретико-множинні операції (об'єднання перетин, різниця, симетрична різниця, декартів добуток множин).<br>2. Відображення, їх область означення та область значень. Сюр'єктивні, ін'єктивні, бієктивні відображення.<br>3. Поняття зворотного відображення, композиція відображень.<br>4. Розбиття на класи. Відношення еквівалентності.<br>5. Еквівалентні множини, еквівалентність двох інтервалів, двох відрізків, інтервалу та прямої, інтервалу та півінтервалу. Нескінченні та скінченні множини. | 2 | *Тиждень 1* |
| Лекція 2 | Тема. Побудова множини дійсних чисел.<br>1. Натуральні та цілі числа, множини натуральних та цілих чисел.<br>2. Принцип математичної індукції.<br>3. Раціональні числа, властивості множини раціональних чисел.<br>4. Нескінченні десяткові дроби та поняття дійсного числа. Запис раціональних чисел у вигляді десяткових дробів.<br>5. Упорядкованість множини нескінченних десяткових дробів. | 2 | *Тиждень 1* |
| Практичне заняття 1 | Тема. Елементи теорії множин.<br>1. Операції над множинами.<br>2. Доведення рівності та включення множин.<br>3. Розв'язання задач на властивості числових множин. | 2 | *Тиждень 1* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Практичне заняття 2 | Тема. Відображення.<br>1. Встановлення властивостей відображень.<br>2. Еквівалентність множин. | 2 | *Тиждень 1* |
| Самостійна робота | Тема. Елементи теорії множин. Числові множини.<br>1. Ознайомитися з властивостями множини раціональних чисел.<br>2. Ознайомитися з правилами упорядкованості множини нескінченних десяткових дробів. | 4 | |
| Лекція 3 | Тема. Обмежені числові множини.<br>1. Обмежені числові множини.<br>2. Супремум та інфімум множини. Теорема про існування точних граней у обмеженої множини.<br>3. Наближення дійсних чисел раціональними.<br>4. Означення суми та добутку дійсних чисел. Теореми про існування та єдиність суми та добутку дійсних чисел.<br>5. Властивості множини дійсних чисел. | 2 | *Тиждень 2* |
| Практичне заняття 3 | Тема. Принцип математичної індукції.<br>1. Доведення тверджень за допомогою принципу математичної індукції. | 2 | *Тиждень 2* |
| Практичне заняття 4 | Тема. Обмежені числові множини.<br>1. Дослідження множин на обмеженість та необмеженість.<br>2. Знаходження максимального/мінімального елемента та супремуму/інфімуму множини. | 2 | *Тиждень 2* |
| Самостійна робота | Тема. Принцип математичної індукції. Обмежені числові множини.<br>1. Доведення нерівностей за допомогою принципу математичної індукції<br>2. Ознайомитися з доведенням теореми про існування супремуму та інфімуму у обмеженої множини.<br>3. Підготуватися до тестування. | 4 | |
| Лекція 4 | Тема. Потужності множин.<br>1. Зліченні множини та їх властивості.<br>2. Зліченність множин цілих чисел, раціональних чисел.<br>3. Незліченність множини точок відрізку [0,1]. Потужність континууму.<br>4. Теорема про проміжну потужність. | 2 | *Тиждень 3* |
| Лекція 5 | Тема. Числові послідовності та їх основні властивості. Границя послідовності.<br>1. Послідовності, обмежені, необмежені послідовності.<br>2. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності, зв'язок між ними. Приклади нескінченно малих послідовностей.<br>3. Властивості нескінченно малих послідовностей. | 2 | *Тиждень 3* |
| Практичне заняття 5 | Тема. Потужності множин.<br>1. Визначення потужностей числових множин. | 2 | *Тиждень 3* |
| Практичне заняття 6 | Тема. Числові послідовності та їх основні властивості.<br>1. Дослідження послідовностей на нескінченну | 2 | *Тиждень 3* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | великість/нескінченну мализну.<br>2. Дослідження послідовностей на обмеженість/необмеженість.<br>3. Визначення властивостей послідовностей. | | |
| Самостійна робота | Тема. Потужності множин.<br>1. Ознайомитися з доведеннями теорем.<br>2. Ознайомитися з доведенням властивостей зліченних множин.<br>3. Підготуватися до тестування. | 4 | |
| Лекція 6 | Тема. Числові послідовності та їх основні властивості. Границя послідовності.<br>1. Границя послідовності, її єдиність.<br>2. Властивості збіжних послідовностей. | 2 | *Тиждень 4* |
| Практичне заняття 7 | Тема. Границя послідовності.<br>1. Обчислення границь послідовностей. | 2 | *Тиждень 4* |
| Практичне заняття 8 | Тема. Границя послідовності.<br>1. Обчислення границь послідовностей. | 2 | *Тиждень 4* |
| Самостійна робота | Тема. Числові послідовності та їх основні властивості.<br>1. Ознайомитися з прикладами нескінченно малих послідовностей<br>2. Ознайомитися з прикладами збіжних послідовностей.<br>3. Ознайомитися з доведенням всіх тверджень, наведених на лекції.<br>4. Підготуватися до тестування. | 5 | |
| Лекція 7 | Тема. Монотонні послідовності.<br>1. Монотонні послідовності.<br>2. Теорема про існування границі у монотонної обмеженої послідовності.<br>3. Число Ейлера. | 2 | *Тиждень 5* |
| Лекція 8 | Тема. Граничні точки послідовності.<br>1. Підпослідовності. Граничні точки множини та послідовності, їх різні означення та еквівалентність цих означень.<br>2. Верхня та нижня границі послідовностей. Теорема про існування граничної точки у обмеженої послідовності.<br>3. Теорема Больцано-Вейєрштрасса. | 2 | *Тиждень 5* |
| Практичне заняття 9 | Тема. Монотонні послідовності.<br>1. Дослідження послідовностей на фундаментальність.<br>2. Обчислення границь послідовностей із застосуванням числа е. | 2 | *Тиждень 5* |
| Практичне заняття 10 | Тема. Граничні точки послідовності.<br>1. Визначення підпослідовностей.<br>2. Знаходження граничних точок. | 2 | *Тиждень 5* |
| Лекція 9 | Тема. Фундаментальні послідовності.<br>1. Фундаментальні послідовності.<br>2. Критерій Коші збіжності послідовності. | 2 | *Тиждень 6* |
| Практичне заняття 11 | Тема. Фундаментальні послідовності.<br>1. Дослідження послідовнсотей на фундаментальність. | 2 | *Тиждень 6* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Практичне заняття 12 | Тема. Фундаментальні послідовності.<br>1. Дослідження послідовнсотей на фундаментальність. | 2 | *Тиждень 6* |
| Самостійна робота | Тема. Границі числових послідовностей. Граничні точки.<br>1. Ознайомитися з доведенням теорем про існування границі обмеженої монотонної послідоіності; про існування граничної точки у обмеженої послідовності; критерію Коші збіжності числової послідовнсоті.<br>2. Ознайомитися з доведенням монотонності та обмеженості послідовності, границя якої визначає число Ейлера.<br>3. Підготуватися до тестування та самостійної роботи. | 5 | |
| Лекція 10 | Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю.<br>1. Границя функції в точці за Гейне та за Коші та еквівалентність цих означень.<br>2. Означення нескінченної границі та означення границі функції на нескінченності.<br>3. Односторонні границі функції в точці. | 2 | *Тиждень 7* |
| Лекція 11 | Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю.<br>1. Критерій Коші існування границі функції в точці.<br>2. Арифметичні операції над функціями, які мають границю.<br>3. Порівняння нескінченно малих. o-символіка. | 2 | *Тиждень 7* |
| Практичне заняття 13 | Тема. Границя функції.<br>1. Різні означення границі функції.<br>2. Обчислення границь функцій. | 2 | *Тиждень 7* |
| Практичне заняття 14 | Тема. Границя функції. o-символіка.<br>1. Обчислення границь функцій.<br>2. Порівняння нескінченно малих. | 2 | *Тиждень 7* |
| Самостійна робота | Тема. Границя функції. Властивості функцій, що мають границю.<br>1. Ознайомитися з доведенням критерію Коші існування границі функції в точці.<br>2. Навчитися конструювати рівзні означення границі функції за Коші та за Гейне.<br>3. Підготовитися до тестування. | 5 | |
| Лекція 12 | Тема. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Істотні границі.<br>1. Загальне означення неперервності функції в точці. Неперервність функції в точці за Гейне та за Коші, еквівалентність означень.<br>2. Одностороння неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву функції (усувний розрив, розриви першого та другого роду).<br>3. Арифметичні операції над неперервними функціями. | 2 | *Тиждень 8* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Практичне заняття 15 | Тема. Неперервність функції. Класифікація точок розриву.<br>1. Обчислення односторонніх границь.<br>2. Дослідження функцій на неперервність. | 2 | *Тиждень 8* |
| Практичне заняття 16 | Тема. Обчислення границь.<br>1. Обчислення границь функцій із застосуванням властивості неперервності. | 2 | *Тиждень 8* |
| Лекція 13 | Тема. Неперервність функції. Істотні границі.<br>1. Неперервність складеної функції.<br>2. Дві істотні границі та наслідки з них. | 2 | *Тиждень 9* |
| Лекція 14 | Тема. Властивості неперервних функцій.<br>1. Локальні властивості неперервних функцій.<br>2. Теорема про локальну обмеженість функції, що має границю.<br>3. Теорема про стійкість знака неперервної функції. | 2 | *Тиждень 9* |
| Практичне заняття 17 | Тема. Істотні границі.<br>1. Істотні границі.<br>2. Задачі на застосування еквівалентності функцій. | 2 | *Тиждень 9* |
| Практичне заняття 18 | Тема. Властивості неперервних функцій.<br>1. Задачі на властивості неперервних функцій. | 2 | *Тиждень 9* |
| Самостійна робота | Тема. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Істотні границі.<br>1. Ознайомитися з доведенням неперервності елементарних функцій.<br>2. Згадати основні властивості та графіки елементарних функцій (степенева, показникова, логарифмічна, тригонометричні, гіперболічні, обернені тригонометричні) та їх неперервність.<br>3. Пройти тренувальні тести з обчислення границь функцій. | 6 | |
| Лекція 15 | Тема. Властивості неперервних функцій.<br>1. Теореми про проходження через нуль та через довільне значення.<br>2. Теореми Вейєрштрасса.<br>3. Рівномірна неперервність функції.<br>4. Теорема Кантора. | 2 | *Тиждень 10* |
| Практичне заняття 19 | Тема. Властивості неперервних функцій.<br>1. Задачі на властивості неперервних функцій. | 2 | *Тиждень 10* |
| Практичне заняття 20 | Тема. Рівномірна неперервність функцій.<br>1. Дослідження функцій на рівномірну неперервність. | 2 | *Тиждень 10* |
| Самостійна робота | Тема. Властивості неперервних функцій.<br>1. Ознайомитися з доведенням всіх теорем про властивості неперервних функцій, які розглядалися на лекціях.<br>2. Підготуватися до контрольної роботи. | 5 | |
| Лекція 16 | Тема. Поняття похідної функції в точці. Диференційовність функції. Правила диференціювання. | 2 | *Тиждень 11* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1. Означення похідної функції в точці.<br>2. Необхідні й достатні умови існування похідної функції в точці.<br>3. Геометричний зміст похідної функції в точці.<br>4. Диференційовність функцій. Критерій диференційовності функції в точці.<br>5. Правила диференціювання. Арифметичні операції над похідними. | | |
| Лекція 17 | Тема. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Диференціал функції.<br>1. Теорема про похідну складеної функції. Таблиця похідних.<br>2. Диференціал функції. Застосування диференціала для наближених обчислень.<br>3. Геометричний зміст диференціала. Інваріантність форми першого диференціала. | 2 | *Тиждень 11* |
| Практичне заняття 21 | Тема. Поняття похідної функції в точці. Правила диференціювання. Таблиця похідних.<br>1. Обчислення похідних функцій.<br>2. Диференціювання функцій, заданих параметрично та неявно. | 2 | *Тиждень 11* |
| Практичне заняття 22 | Тема. Диференційовність функцій.<br>1. Обчислення диференціалів та їх застосування.<br>2. Задачі на диференційовність функцій. | 2 | *Тиждень 11* |
| Самостійна робота | Тема. Поняття похідної функції в точці. Диференційовність функції. Диференціал функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних.<br>1. Вивести всі формули похідних елементарних функцій.<br>2. Ознайомитися з доведенням теорем.<br>3. Підготуватися до тестування. | 5 | |
| Лекція 18 | Тема. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця.<br>1. Похідні вищих порядків. Таблиця похідних вищих порядків.<br>2. Формула Лейбниця.<br>3. Диференціали вищих порядків. Неінваріантність форми диференціалів вищих порядків. | 2 | *Тиждень 12* |
| Практичне заняття 23 | Тема. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця.<br>1. Обчислення похідних вищих порядків.<br>2. Формула Лейбниця. | 2 | *Тиждень 12* |
| Практичне заняття 24 | Тема. Похідні та диференціали вищих порядків.<br>1. Обчислення диференціалів вищих порядків. | 2 | *Тиждень 12* |
| Самостійна робота | Тема. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця.<br>1. Довести формулу Лейбниця.<br>2. Вивести формулу диференціалів вищих порядків для функції незалежної зиінної. | 5 | |
| Лекція 19 | Тема. Монотонність функції в точці. Локальний екстремум. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші.<br>1. Монотонність функції в точці. Достатня умова монотонності функції в точці.<br>2. Локальний екстремум. Достатня умова | 2 | *Тиждень 13* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | монотонності функції в точці. Теорема Ферма та її геометричний зміст.<br>3. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші та їх геометричний зміст. | | |
| Лекція 20 | Тема. Наслідки з теореми Лагранжа. Правила Лопіталя.<br>1. Наслідки з теореми Лагранжа. Теорема про сталість функції, що має на інтервалі рівну нулю похідну. Критерій нестрогої монотонності функції на інтервалі.<br>2. Розкриття невизначеностей (правила Лопіталя). | 2 | *Тиждень 13* |
| Практичне заняття 25 | Тема. Правила Лопіталя.<br>1. Обчислення границь за допомогою правил Лопіталя. | 2 | *Тиждень 13* |
| Практичне заняття 26 | Тема. Монотонність функцій. Локальний екстремум.<br>1. Дослідження функцій на монотонність.<br>2. Дослідження функцій на екстремум. | 2 | *Тиждень 13* |
| Самостійна робота | Тема. Монотонність функції в точці. Локальний екстремум. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Наслідки з теореми Лагранжа. Правила Лопіталя.<br>1. Ознайомитися з доведенням всіх теорем, розглянутих на лекції.<br>2. Розглянути застосування формули Лагранжа до доведення нерівнсотей.<br>3. Розглянути застосування монотонності функції до доведення нерівностей. | 5 | |
| Лекція 21 | Тема. Формула Тейлора. Достатні умови екстремуму функції в точці.<br>1. Формула Тейлора. Різні форми залишкового члена у формулі Тейлора.<br>2. Формула Маклорена. Оцінки залишкового члена формули Маклорена.<br>3. Розвинення деяких елементарних функцій за формулою Маклорена. | 2 | *Тиждень 14* |
| Практичне заняття 27 | Тема. Формула Тейлора.<br>1. Розвинення функцій за формулою Тейлора.<br>Обчислення границь за допомогою формули Тейлора. | 2 | *Тиждень 14* |
| Практичне заняття 28 | Тема. Формула Тейлора.<br>1. Розвинення функцій за формулою Тейлора.<br>2. Обчислення границь за допомогою формули Тейлора. | 2 | *Тиждень 14* |
| Самостійна робота | Тема. Формула Тейлора. Достатні умови екстремуму функції в точці.<br>1. Ознайомитися з виведенням формули Тейлора.<br>2. Ознайомитися з оцінкою залишкового члена в формулі Тейлора.<br>3. Ознайомитися з застосуванням формули Тейлора до наближених обчислень. | 5 | |
| Лекція 22 | Тема. Достатні умови екстремуму функції в точці.<br>1. Достатні умови екстремуму функції в точці. | 2 | *Тиждень 15* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Лекція 23 | Тема. Опуклість функцій. Точки перегину.<br>1. Опуклість функцій. Теорема про опуклі функції. Геометричні інтерпретації опуклості.<br>2. Точки перегину. Необхідна умова перегину, достатні умова перегину. | 2 | *Тиждень 15* |
| Практичне заняття 29 | Тема. Опуклість функцій. Точки перегину.<br>1. Дослідження функцій на опуклість.<br>2. Визначення точок перегину. | 2 | *Тиждень 15* |
| Практичне заняття 30 | Тема. Опуклість функцій. Розв'язання задач.<br>1. Застосування монотонності та опуклості до доведення рівностей.<br>2. Застосування монотонності та опуклості до доведення нерівностей. | 2 | *Тиждень 15* |
| Самостійна робота | Тема. Опуклість функцій. Точки перегину.<br>1. Опуклість функцій. Теорема про опуклі функції. Геометричні інтерпретації опуклості.<br>2. Точки перегину. Необхідна умова перегину, достатні умова перегину. | 5 | |
| Лекція 24 | Тема. Дослідження функції за допомогою похідної.<br>1. Асимптоти графіка функції (вертикальні горизонтальні, похилі). Формули обчислення параметрів похилої асимптоти.<br>2. Загальна схема дослідження функції за допомогою похідної та побудова графіків. | 2 | *Тиждень 16* |
| Практичне заняття 31 | Тема. Дослідження функції за допомогою похідної.<br>1. Дослідження функцій та побудова графіків. | 2 | *Тиждень 16* |
| Практичне заняття 32 | Тема. Дослідження функції за допомогою похідної.<br>1. Дослідження функцій та побудова графіків.<br>2. Пошук найбільших та найменших значень функції на відрізку. | 2 | *Тиждень 16* |
| Самостійна робота | Тема. Опуклість функцій. Точки перегину. Дослідження функції за допомогою похідної.<br>1. Ознайомитися з доведенням теореми про опуклі функції.<br>2. Підготуватися до контрольної роботи. | 5 | |
| Самостійна робота | 1. Виконання індивідуального завдання.<br>2. Підготовка до екзамену. | 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** | | | | |
| Практичне заняття | Тест 1<br>Числові множини | Тест містить 5 питань, розрахований на 15 хвилин | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 5, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 2 балів. | **2** |
| Практичне заняття | Тест 2<br>Відображення | Тест містить 5 питань, розрахований на 25 хвилин | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 5, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 3 балів. | **3** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Практичне заняття | Тест 3<br>Потужності множин | Тест містить 8 питань, розрахований на 30 хвилин | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 8, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 4 балів. | **4** |
| Практичне заняття | Тест 4<br>Теорія послідовностей | Тест містить 5 питань, розрахований на 20 хвилин. | Питання оцінюються від 1 до 2 балів, загальна сума балів дорівнює 6, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 3 балів. | **3** |
| Практичне заняття | Тест 5<br>Границя послідовності | Тест містить 6 питань, розрахований на 30 хвилин. | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 6, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 3 балів. | **3** |
| Практичне заняття | Контрольна робота 1<br>Числові послідовності | Тест містить 5 задач, розрахований на 45 хвилин. Містить задачі на обчислення границь послідовностей та знаходження граничних точок послідовності. | 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. | **5** |
| Практичне заняття | Тест 6<br>Означення границі функції | Тест містить 11 питання на конструювання означення границі функції за Коші або за Гейне. Розрахований на 45 хвилин. | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 11, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 5 балів. | **5** |
| Практичне заняття | Тест 7<br>Тренувальний тест на обчислення границь функцій | Тест містить 26 питань на алгоритм обчислення границі функції, розрахований на 1 годину. | Кожний тест має тренувальний характер. Пропонується з наведених варіантів обчислення границі обрати правильний варіант. Кожне питання оцінюється в 1 бал, сума балів потім приводиться до 3. Кількість спроб в кожному тесті – 3, оцінюється краща спроба. Мета цих тестів – самоперевірка уміння обчислювати границі та підготовка до контрольної роботи. До контрольної допускаються лише ті студенти, хто мають не менше 60% виконаних правильно завдань з кожного тесту. Термін виконання – тиждень після практичного заняття 6. | **3** |
| | Тест 8<br>Тренувальний тест на обчислення границь функцій | Тест містить 25 питань на алгоритм обчислення границі функції, розрахований на 1 годину. | | **3** |
| Практичне заняття | Контрольна робота 2<br>Границя функції. Неперервність | Робота містить 5 задач, розрахована на 80 хвилин. 4 задачі на обчислення границі функції, 1 задача на дослідження функції на | Кожна задача оцінюється в 1 бал. Якщо задача розв'язана правильно та повністю – 1 бал; якщо є незначні неточності, | **5** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | неперервність та її графічне зображення. | задача оцінюється в 0,5 бала, якщо задача відсутня або має істотні помилки в розв'язання, вона оцінюється в 0 балів. | |
| Практичне заняття | Тест 9<br>Таблиця похідних | Тест містить 12 питань на перевірку формул похідних, розрахований на 5 хвилин. | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 12, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 3 балів. | **3** |
| Практичне заняття | Тест 10<br>Основи диференціального числення | Тест містить 9 питань. розрахований на 20 хвилин. | Питання оцінюються від 1 до 2 балів, загальна сума балів дорівнює 10, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 5 балів. | **5** |
| Практичне заняття | Тест 11<br>Теореми про диференційовні функції | Тест містить 5 питань. розрахований на 40 хвилин. | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 5. | **5** |
| Практичне заняття | Тест 12<br>Застосування похідної | Тест містить 5 питань. розрахований на 30 хвилин. | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 5, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 3 балів. | **3** |
| Практичне заняття | Тест 13<br>Дослідження функцій, теорія | Тест містить 6 питань. розрахований на 15 хвилин. | Питання оцінюються в 1 бал, загальна сума балів дорівнює 6, яка потім з коефіцієнтом приводиться до 3 балів. | **3** |
| Практичне заняття | Контрольна робота 3<br>Диференціальне числення | Робота містить 4 задачі, розрахована на 80 хвилин. Охоплює теми змістового модулю 3. | Задачі оцінюються в 1 бал кожна, потім з коефіцієнтом приводяться до 5 балів. 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. | **5** |
| **Усього поточний контроль** | | | | **60** |
| **Підсумковий контроль** | | | | |
| **Залік** | Теоретичне завдання:<br>Екзаменаційний тест | Питання для підготовки розміщено в СЕЗН ЗНУ. Тест містить 14 питань з всього курсу. | Тест виконується за розкладом сесії. Питання оцінюються від 1 до 2 балів в залежності від складності питання. | **20** |
| | Практичне завдання:<br>Індивідуальне практичне завдання | Завдання складається з 2 частин, які містять 33 задачі загалом. 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 19 задач та оцінюється в 12 балів, ІДЗ 2 містить 14 задач та оцінюється в 8 балів, | **20** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Кількість балів за кожне завдання обчислюється пропорційно кількості розв'язаних задач. Задача вважається повність 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).<br>ІДЗ можна допрацьовувати до залікового тижня | |
| **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. Математичний аналіз – 1: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика» / С. М. Гребенюк, Н. М. Д'яченко, М. І. Клименко, І. В. Красікова, О. О. Тітова, І. Г. Ткаченко. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024. 480 с.
2. Д'яченко Н.М., Красікова І.В., Панасенко Є.В. «Математичний аналіз – ІІ: Числові та функціональні ряди: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра освітньо-професійних програм «Математика», «Середня освіта (Математика)». Запоріжжя : ЗНУ, 2017. – 244 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=13248
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. I. *2023. 567p. URL: https://arxiv.org/abs/2307.05607.*
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/
**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