



**Силабус**  
навчальної дисципліни  
**Математичний аналіз**  
2025-2026 навчальний рік

Освітня програма	Середня освіта (математика)
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.04 Середня освіта (Математика)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)

<b>Викладач (і)</b>	Кудінов Микола Валерійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики, математики та методики навчання
<b>Посилання на сайт</b>	<a href="https://bdpu.org.ua/faculties/fmkt0/structure-fmkt0/kaf-mathematics/composition-kaf-mathematics/">https://bdpu.org.ua/faculties/fmkt0/structure-fmkt0/kaf-mathematics/composition-kaf-mathematics/</a>
<b>Контактний тел.</b>	+38(099)501-02-03
<b>Е-mail викладача:</b>	nickbestforever@gmail.com
<b>Графік консультацій</b>	Вівторок 13:00-14:15 Субота 14.30-15.00

**Обсяг курсу на поточний навчальний рік:**

Кількість кредитів/годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	звітність
16/480	84/34	66/30	330/416	залік(1сем, 2сем, 3сем)+екзамен (4сем)

**Семестр:** осінній (1,2 курс) та весняний (1,2 курс)

**Мова навчання:** українська

**Ключові слова:** функція, границя, граничний перехід, похідна, інтеграл.

**Мета та предмет курсу.** Метою викладання навчальної дисципліни “Математичний аналіз” є засвоєння студентами основних понять та методів диференціального та інтегрального числення функцій.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни “Математичний аналіз” є математичні поняття та методи диференційного та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, математичні поняття та методи теорії рядів, математичні поняття та методи диференціальних рівнянь.

### **Компетентності та програмні результати навчання:**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні **набути таких компетентностей:**

ЗК-5. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді;

ЗК-7. Здатність використовувати навички публічного мовлення, ведення дискусії та полеміки;

ФК-4. Здатність використовувати психолого-педагогічні та методичні знання для формування особистості учнів та їх різнобічного розвитку;

ФК-6. Здатність виявляти сучасні тенденції в освіті, виявляти обізнаність у питаннях інноваційних педагогічних технологій; впроваджувати їх в освітній процес;

ФК-10. Здатність усвідомлювати відповідальність за результати професійної діяльності, якість виконання службових обов’язків.

Та демонструвати такі **результати навчання:**

ПР-2. Знає теоретичні основи освітнього процесу, здатний інтегрувати знання, аналізувати і порівнювати педагогічні технології, експериментувати в педагогічній діяльності;

ПР-3. Знає українську національну культуру, виявляє повагу до інших культур, здатний організовувати патріотичне виховання учнів;

ПР-8. Здатний спроектувати і провести на належному рівні урок математики;

ПР-11. Здатний планувати й здійснювати освітній процес, досліджувати результативність навчання, робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання та виховання;

ПР-12. Здатний аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати навчально-методичне оснащення навчання відповідних предметів і виховання учнів;

ПР-16. Здатний презентувати результати власних досліджень усно / письмово для поінформованої аудиторії.

### **Зміст курсу:**

*Змістовий модуль 1: Математичний аналіз як розділ математики, множина дійсних чисел.*

*Тема №1: Математичний аналіз як розділ математики.*

Ознайомлення з математичним аналізом як фундаментальним розділом математики, що охоплює поняття границь, похідних та інтегралів.

*Тема №2: Множина дійсних чисел.*

Розглядаються основи множини дійсних чисел, їх властивості, такі як щільність, упорядкованість та їх застосування у математичних контекстах.

*Змістовий модуль 2: Нижні та верхні межі числових множин. Функції, їх класифікація.*

*Тема №3: Нижні та верхні межі числових множин.*

Вивчаються поняття верхньої та нижньої межі множин чисел, їх властивості та роль у дослідженні послідовностей і функцій.

*Тема №4: Функції та їх класифікація.*

Розглядаються різні типи функцій, їх класифікація за властивостями (монотонність, періодичність), а також основні елементарні функції.

*Змістовий модуль 3: Збіжність та умови збіжності послідовностей.*

*Тема №5: Збіжні послідовності.*

Вивчається поняття збіжності послідовностей, критерії збіжності, а також різні види послідовностей, такі як арифметичні та геометричні.

*Тема №6: Достатні умови збіжності послідовності.*

Аналізуються теореми та критерії, які забезпечують збіжність послідовностей, включаючи критерії Коші та Больцано-Вейерштрасса.

*Змістовий модуль 4: Границя та неперервність функцій.*

*Тема №7: Границя функції в точці.*

Розглядається визначення границі функції в точці та її значення у дослідженні неперервності та збіжності функцій.

*Тема №8: Основні властивості границь функцій в точці. Неперервність функції у точці.*

Аналізуються ключові властивості границь функцій, їх взаємозв'язок з неперервністю та збіжністю функцій у точці. Вивчаються основні властивості неперервних функцій, зокрема те, як неперервність у точці визначається через границю функції.

*Змістовий модуль 5: Первісна та невизначений інтеграл.*

*Тема №1: Первісна та невизначений інтеграл. Інтегрування раціональних дробів.*

Вивчається поняття первісної функції та невизначеного інтеграла як обернених до диференціювання процесів. Розглядаються основні правила інтегрування.

*Тема №2: Інтегрування раціональних дробів.*

Аналізуються методи інтегрування раціональних дробів, зокрема розклад на прості дроби для спрощення інтегралів.

*Змістовий модуль 6: Інтегрування ірраціональних і трансцендентних функцій.*

*Тема №3: Інтегрування ірраціональних функцій.*

Охоплює методи інтегрування ірраціональних функцій, таких як функції, що містять корені, та їхні спрощення для обчислення.

*Тема №4: Інтегрування трансцендентних функцій.*

Вивчаються техніки інтегрування трансцендентних функцій, до яких належать експоненційні, логарифмічні та тригонометричні функції.

*Змістовий модуль 7: Визначений інтеграл.*

*Тема №5: Визначений інтеграл.*

Розглядається поняття визначеного інтеграла та його зв'язок із площею під кривою, а також інші застосування.

*Тема №6: Основні методи обчислення визначеного інтеграла.*

Вивчаються основні методи обчислення визначених інтегралів, включаючи метод підстановки та інтегрування за частинами.

*Змістовий модуль 8: Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла.*

*Тема №7: Геометричне застосування визначеного інтеграла.*

Аналізуються геометричні застосування визначеного інтеграла, зокрема обчислення площ, об'ємів тіл обертання та довжин кривих.

*Тема №8: Фізичні застосування визначеного інтеграла.*

Описується використання визначеного інтеграла у фізиці для обчислення таких величин, як робота, момент інерції та центр мас.

*Змістовий модуль 9: Числові ряди та їх збіжність.*

*Тема №1: Числові ряди та їх збіжність.*

Вивчаються числові ряди та їх збіжність, включаючи поняття абсолютної та умовної збіжності.

*Тема №2: Числові ряди з невід'ємними членами.*

Аналізуються числові ряди, що складаються з невід'ємних членів, та умови їх збіжності, зокрема застосування критеріїв збіжності.

*Змістовий модуль 10: Функціональні послідовності та ряди. Степеневі ряди.*

*Тема №3: Функціональні послідовності та ряди.*

Розглядаються функціональні послідовності та ряди, їх властивості та збіжність, зокрема рівномірна збіжність.

*Тема №4: Степеневі ряди.*

Досліджується степеневий ряд, його радіус збіжності та область збіжності, а також їх застосування.

*Змістовий модуль 11: Степеневі ряди та їх застосування. Границя і неперервність функції багатьох змінних.*

*Тема №5: Застосування степеневих рядів.*

Розглядаються практичні застосування степеневих рядів у наближенні функцій та розв'язку диференціальних рівнянь.

*Тема №6: Границя і неперервність функції багатьох змінних.*

Вивчаються границя та неперервність функцій кількох змінних, їх визначення та властивості.

*Змістовий модуль 12: Диференціювання функцій багатьох змінних.*

*Тема №7: Диференційовність функції багатьох змінних.*

Охоплюється поняття диференційовності для функцій багатьох змінних, а також методи знаходження частинних похідних.

*Тема №8: Властивості диференційовних функцій багатьох змінних. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.*

Аналізуються властивості диференційовних функцій багатьох змінних, зокрема їх монотонність, екстремуми та інші характеристики. Вивчаються частинні похідні вищих порядків та їх застосування для аналізу функцій кількох змінних.

*Змістовий модуль 13: Неявні функції та екстремуми функцій багатьох змінних.*

*Тема №1: Неявні функції.*

Вивчаються неявні функції, їх визначення та методи диференціювання з використанням частинних похідних.

*Тема №2: Екстремум функцій багатьох змінних.*

Аналізуються умови знаходження екстремумів функцій багатьох змінних, зокрема необхідні та достатні умови для існування максимумів і мінімумів.

*Змістовий модуль 14: Умовний екстремум функцій багатьох змінних.*

*Подвійний інтеграл.*

*Тема №3: Умовний екстремум функцій багатьох змінних.*

Розглядаються методи знаходження умовних екстремумів, включаючи метод множників Лагранжа для задач з обмеженнями.

*Тема №4: Подвійний інтеграл.*

Вивчається подвійний інтеграл та його застосування для обчислення площ та об'ємів в декартових та полярних координатах.

*Змістовий модуль 15: Потрійний інтеграл. Криволінійний інтеграл 1-го роду.*

*Тема №5: Потрійний інтеграл.*

Розглядається потрійний інтеграл і його використання для обчислення об'ємів у тривимірному просторі, зокрема у декартових, циліндричних і сферичних координатах.

*Тема №6: Криволінійний інтеграл 1-го роду.*

Аналізується криволінійний інтеграл 1-го роду, який застосовується для обчислення довжин кривих та маси лінійних об'єктів.

*Змістовий модуль 16: Криволінійний інтеграл 2-го роду та векторні поля.*

*Тема №7: Криволінійний інтеграл 2-го роду.*

Охоплюється криволінійний інтеграл 2-го роду, що використовується для обчислення роботи силових полів вздовж кривих.

*Тема №8: Скалярні та векторні поля.*

Вивчаються скалярні та векторні поля, їх властивості, та застосування в фізичних задачах, зокрема в моделюванні силових і температурних полів.

**Методи навчання:** Пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемного викладання, частково-пошукові, дослідницькі.

**Політика курсу (особливості проведення навчальних занять)** обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Політика освітньої компоненти ґрунтується на засадах академічної доброчесності, прийнятої в Університеті (<https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist-sayt.pdf>). Не допускається академічний плагіат, фальсифікація і фабрикація даних, списування; забороняється використання здобувачами освіти додаткових джерел інформації під час оцінювання навчальних результатів (у тому числі засобами електронного зв'язку). Якщо у ході освітньої діяльності здобувач використовує інтернет-ресурси, штучний інтелект або інші джерела інформації, він має про це обов'язково вказувати (наводити відповідні посилання).

**Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність:** технічне – комп’ютер, проектор; програмне – Zoom, Moodle, pdf-переглядач, онлайн-дошка, середовище для презентацій, графічний, текстовий та табличний процесори; наочність – презентації, відео та стрімінговий формат.

**Система оцінювання та вимоги:**

Вид заняття	Максим. бал	Кількість	Всього
Практичні роботи	4	8	32
Самостійна робота	4	8	32
Індивідуальне завдання	35	1	31
Тестування	5	1	5
<b>Всього:</b>	<b>100</b>		

### **Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	
90-100	A
78-89	B
65-77	C
58-64	D
50-57	E
35-49	FX
1-34	F

### **Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)**

#### **Основні**

1. Андрусейко Ю.В. Математичний аналіз: Практикум. – Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – 368 с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Математичний аналіз: Навч. посібник. – К. : Генеза, 2005. – 456 с.
3. Боровик В.І. Математичний аналіз. Інтеграл і його застосування. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 320 с.
4. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., та ін. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч. – К. : Вища шк., 2003. – 462 с., 470 с.

5. Кравчук В.С. Математичний аналіз: Навчальний посібник. – Тернопіль : ТДГУ, 2014. – 400 с.

#### **Додаткові**

6. Аветисян Л.М. Основи математичного аналізу: Підручник для студентів технічних спеціальностей. – К. : Наукова думка, 2012. – 528 с.
7. Жуковський В.О., Мельник С.І. Математичний аналіз для інженерів. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 378 с.
8. Колмогоров А.Н., Фомін С.В. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 272 с.
9. Шабат Б.В. Вступ до комплексного аналізу: Ч. 1. Аналітичні функції. – К. : КНУ ім. Т. Шевченка, 2007. – 298 с.
10. Хом'як І.М., Лісовий М.М. Математичний аналіз у прикладах і задачах. – Івано-Франківськ : Прикарпатський університет, 2016. – 470 с.

#### **Інтернет-ресурси**

<https://www.education.ua/> - освітня мережа України;

<https://edu.bdpu.org/> – середовище електронної підтримки навчання БДПУ Moodle;

<https://dspace.bdpu.org.ua/> - репозитарій відкритого доступу (архів наукових та освітніх матеріалів Бердянського державного педагогічного університету)

<https://www.khanacademy.org/math/calculus-1> - Математичний аналіз Khan Academy

<https://www.khanacademy.org/math/calculus-2> - Математичний аналіз Khan Academy

<https://uk.khanacademy.org/math/precalculus> - Передмова до математичного аналізу Khan Academy