



Силабус
навчальної дисципліни
Математичний аналіз
2025-2026 навчальний рік

Освітня програма Середня освіта (математика)
Спеціальність А4 Середня освіта
Предметна спеціальність А4.04 Середня освіта (Математика)
Галузь знань А Освіта/Педагогіка
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Викладач (і)	Кудінов Микола Валерійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики, математики та методики навчання
Посилання на сайт	https://bdpu.org.ua/faculties/fmkt0/structure-fmkt0/kaf-mathematics/composition-kaf-mathematics/
Контактний тел.	+38(099)501-02-03
Е-mail викладача:	nickbestforever@gmail.com
Графік консультацій	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
Всього:	100		

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/> - освітянська 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