

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**



Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Освітня програма: **«Середня освіта (фізика та математика)»**

Предметна спеціальність: **014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)**

Спеціальність: **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Галузь знань: **01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 1

Від 28 серпня 2023 р..

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Математичний аналіз
Викладач (-і)	Осипчук Михайло Михайлович
Контактний телефон викладача	+380503732451
Е-mail викладача	mykhailo.osypchuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	24 кредити ЄКТС, 720 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro/course/subscription/through/url/0cf03d10025c15d24ef3 https://d-learn.pro/course/subscription/through/url/d728636af8e64393d8af
Консультації	На заняттях та перед екзаменами в час передбачений розкладом занять.
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p><u>Предметом</u> вивчення навчальної дисципліни є: множини, функції, дійсні числа, послідовності, границі послідовностей, границя функції в точці, неперервні функції, похідна, диференційовність функції, диференціал, похідні і диференціали вищих порядків, локальні екстремуми, формула Тейлора, первісна, невизначений інтеграл, інтеграл Рімана, інтеграл як функція верхньої границі, числові ряди, абсолютна і умовна збіжність числового ряду, функціональні ряди, рівномірна збіжність функціонального ряду та властивості його суми, степеневі ряди, диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, функції комплексної змінної, їх диференціювання та інтегрування, ряди функцій комплексної змінної, операційне числення та його застосування.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p><u>Метою</u> вивчення математичного аналізу є оволодіти класичними методами математичного аналізу, теоретичними положеннями та основними застосуваннями математичного аналізу в різноманітних задачах математики і фізики, їх використання в подальших курсах, сприянню розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.</p>	

Основними цілями вивчення математичного аналізу є навчання студентів теоретичним основам і методам математичного аналізу та застосуванню цих методів для розв'язання різноманітних задач теоретичного та практичного характеру.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Фахові компетентності:

ФК3. Здатність використовувати систематизовані та поглиблені наукові та практичні знання, уміння/навички з математики для розв'язання поставлених завдань і складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності та/або навчанні.

ФК4. 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.

Програмні результати навчання

ПРН2. Застосовувати систематизовані наукові знання та розуміння основних розділів сучасної математики для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН10. Вміти розв'язувати завдання різних рівнів складності з математики та володіти методикою навчання їх розв'язуванню.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	120
семінарські заняття / практичні / лабораторні	120
самостійна робота	480

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативни й / вибірковий
1, 2, 3, 4	014 Середня освіта	1, 2	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.

Семестр 1

Тема 1. Ірраціональні числа. Впорядкування множини дійсних чисел.	2	2	8
Тема 2. Числова послідовність і її границя.	2	2	8
Тема 3. Теореми про границі.	2	2	8
Тема 4. Монотонна послідовність.	2	2	8
Тема 5. Принцип збіжності.	2	2	8
Тема 6. Поняття функції.	2	2	8
Тема 7. Границя функції.	2	2	8
Тема 8. Класифікація нескінченно малих і нескінченно великих величин.	2	2	8
Тема 9. Неперервність функції.	2	2	8
Тема 10. Властивості неперервних функцій.	2	2	8
Тема 11. Похідна і диференціал.	2	2	8
Тема 12. Основні теореми диференціального числення.	2	2	8
Тема 13. Вивчення зміни функції.	2	2	8
Тема 14. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора.	2	2	8
Тема 15. Методи наближених обчислень	2	2	8
Семестр 2			
Тема 16. Поняття n-вимірного простору.	2	2	8
Тема 17. Функції багатьох змінних.	2	2	8
Тема 18. Похідні і диференціали функції багатьох змінних.	2	2	8
Тема 19. Поняття екстремуму для функції багатьох змінних.	2	2	8
Тема 20. Неявні функції.	2	2	8
Тема 21. Диференціювання неявних функцій.	2	2	8
Тема 22. Первісна функції.	2	2	8
Тема 23. Властивості невизначеного інтеграла та методи інтегрування.	2	2	8
Тема 24. Інтегрування раціональних дробів.	2	2	8
Тема 25. Класи ірраціональних функцій, які інтегруються в квадратурах.	2	2	8
Тема 26. Інтегрування тригонометричних функцій	2	2	8

Тема 27. Поняття про визначений інтеграл. Необхідні і достатні умови інтегровності функції.	2	2	8
Тема 28. Класи інтегрованих функцій.	2	2	8
Тема 29. Застосування визначеного інтеграла.	2	2	8
Тема 30. Наближене обчислення визначеного інтеграла	2	2	8
Семестр 3			
Тема 31. Невласні інтеграли I та II роду.	2	2	8
Тема 32. Невласні інтеграли залежні від параметра.	2	2	8
Тема 33. Функції, що задаються інтегралами.	2	2	8
Тема 34. Подвійні інтеграли та їх основні властивості.	2	2	8
Тема 35. Поняття потрійного інтеграла і його властивості.	2	2	8
Тема 36. Способи обчислення кратних інтегралів.	2	2	8
Тема 37. Заміна змінних у кратних інтегралах	2	2	8
Тема 38. Криволінійні інтеграли I та II роду.	2	2	8
Тема 39. Поверхневі інтеграли I та II роду.	2	2	8
Тема 40. Поняття числового ряду та його найпростіші властивості.	2	2	8
Тема 41. Числові ряди з додатними членами.	2	2	8
Тема 42. Знакозмінні ряди.	2	2	8
Тема 43. Функціональні ряди.	2	2	8
Тема 44. Властивості сум функціональних рядів	2	2	8
Тема 45. Степеневі ряди та ряди Тейлора.	2	2	8
Семестр 4			
Тема 46. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є.	2	2	8
Тема 47. Функції однієї комплексної змінної	2	2	8
Тема 48. Границі та неперервність функції комплексної змінної	2	2	8
Тема 49. Диференційовність функції комплексної змінної. Аналітичні функції.	2	2	8
Тема 50. Аналітичне продовження .	2	2	8
Тема 51. Інтеграл від функції комплексної змінної вздовж кривої	2	2	8

Тема 52.	Ряди Тейлора та Лорана	2	2	8
Тема 53.	Особливі точки функції комплексної змінної	2	2	8
Тема 54.	Лишки функцій комплексної змінної в ізольованих особливих точках	2	2	8
Тема 55.	Застосування лишків до обчислення інтегралів	2	2	8
Тема 56.	Перетворення Лапласа. Означення та властивості.	2	2	8
Тема 57.	Зображення Лапласа елементарних функцій	2	2	8
Тема 58.	Обернене перетворення Лапласа. Формула Мелліна	2	2	8
Тема 59.	Розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь	2	2	8
Тема 60.	Роль математичного аналізу в математиці та фізиці.	2	2	8
ЗАГ.:		120	120	480

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Для оцінювання навчальних досягнень студентів при вивченні дисципліни передбачено по дві контрольні роботи кожного семестру. Підсумковим контролем є екзамен в кожному семестрі. Оцінка студента з дисципліни є сумою оцінок за контрольні роботи (50%) та оцінки за екзамен (50%).
Вимоги до письмових робіт	Письмова контрольна робота виконується студентом самостійно без доступу до будь-яких джерел інформації в терміни визначені викладачем на одному з практичних занять. Структуру завдань визначає викладач зважаючи на достатність для контролю знань студентів та можливість виконання добре підготовленим студентом за відведений час.
Практичні заняття	Призначені для навчання студентів застосовувати теоретичні аспекти дисципліни до розв'язування задач пов'язаних з тематикою курсу. На практичних заняттях здійснюється контроль самостійної роботи студентів та виконання контрольних робіт.
Умови допуску до підсумкового контролю	Всі студенти, які прослухали курс, допускаються до підсумкового контролю.

Підсумковий контроль	<p>Екзамен кожного семестру.</p> <p>Форма екзамену комбінована (письмове виконання з теоретичних та практичних завдань з можливим обговорення результатів з екзаменатором).</p> <p>Кожен білет містить два теоретичних та три практичних завдання з питань програми курсу за відповідний семестр.</p> <p>Кожне завдання оцінюється від 0 до 10 балів в залежності від якості та повноти виконання.</p>
----------------------	--

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи:

Всі контрольні завдання студент виконує самостійно.

Академічна доброчесність:

Порушення вимоги самостійності виконання завдань курсу призводить до нульової оцінки за відповідний контрольний захід.

Відвідування занять

Пропущене заняття не оцінюється. Пропуски занять відпрацьовуються шляхом демонстрації виконання всіх завдань пропущеного заняття.

Неформальна освіта:

Можливе зарахування результатів неформальної освіти через експертизу джерела такої освіти викладачем.

8. Рекомендована література

1. Практикум з математичного аналізу. – Частина I. / А.В. Загороднюк, М.І. Копач, В.В. Кравців, Г.П. Малицька, А.В. Соломко, С.В. Шарин. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Івано-Франківськ : Сімик, 2013.
2. Практикум з математичного аналізу. – Частина II. / А.В. Загороднюк, М.І. Копач, В.В. Кравців, Г.П. Малицька, А.В. Соломко, С.В. Шарин. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Івано-Франківськ : Сімик, 2013.
3. Практикум з математичного аналізу. - Частина III./ А.В. Загороднюк, М.І. Копач, Г.П. Малицька, М.В. Марцінків, Г.М. Петрів, А.В.Соломко. - 2-ге вид., перероб. і доповн. - Івано-Франківськ: Сімик, 2015/
4. Практикум з математичного аналізу .—Частина IV./ А.В. Загороднюк, І.Я. Івасюк, М.І. Копач, Г.П. Малицька, М.В. Марцінків, А.В. Соломко, С.В. Шарин.—Івано-Франківськ : Сімик, 2016.
5. Практикум з математичного аналізу. - Частина V / А.В. Загороднюк, М.І. Копач, Г.П. Малицька, М.В. Марцінків, А.В. Соломко, С.В. Шарин. - 2-ге вид., переробл. і доповн. - Івано-Франківськ: Сімик, 2016.
6. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз / А.Я. Дороговцев. – К.: Либідь, 1993, 1994. – Ч.1, 2.
7. Дюженкова Л.І. Математичний аналіз у задачах і прикладах: Навчальний посібник / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко, Г.О. Михалін, М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2002. – Ч.1, 2.
8. Заболоцький М.В. Математичний аналіз: Підручник / М.В. Заболоцький, О.Г. Сторож, С.І. Тарасюк. – К.: Знання, 2008.

9. Коновалова Н.Р. Математичний аналіз: приклади і задачі: Навчальний посібник / Н.Р. Коновалова, Т.Г. Стрижак. – К.: Либідь. – 1995.
10. Ляшко І.І. Математичний аналіз / І.І. Ляшко, В.Ф. Ємельянов, О.К. Боярчук. – К.: Вища школа, 1992. – Ч.1-3
11. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2005. – Ч.1,2.
12. Гольдберг А. А., Шеремета М. М., Заболоцький М. В., Скасків О. Б. Комплексний аналіз. - Львів: Афіша, 2002. - 204 с.
13. Мельник Т. А. Комплексний аналіз : підручник. - Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. - 192 с

Викладач Осипчук М.М., професор кафедри математичного і функціонального аналізу