

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



Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СУЧАСНИЙ ЛІНІЙНИЙ ТА НЕЛІНІЙНИЙ АНАЛІЗ**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Освітня програма Актуарна та фінансова математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

м. Івано-Франківськ – 2024 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Сучасний лінійний та нелінійний аналіз
Викладач (і)	Загороднюк Андрій Васильович
Контактний телефон викладача	+380955333348
E-mail викладача	andriy.zagorodnyuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредитів ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій

2. Анотація до навчальної дисципліни

«Сучасний лінійний та нелінійний аналіз» є вибірковою навчальною дисципліною, яка сприяє підготовці студентів до проведення наукових досліджень, використовуючи сучасні методи та підходи. Студенти отримують теоретико-методичні та практичні навички у лінійному та нелінійному аналізі відображень від багатьох і нескінченної кількості змінних.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є доповнення вивчених раніше розділів функціонального аналізу розділами нелінійного функціонального аналізу, засвоєння понять C^* -алгебри, банахової алгебри, самоспряжених операторів, спектра, резольвенти, тензорних та симетричних тензорних добутоків лінійних просторів. Основними цілями вивчення навчальної є надання студентам знань, які дадуть їм можливість зрозуміти основні поняття нелінійного функціонального аналізу, зокрема, банахової алгебри, самоспряжених операторів, спектра, резольвенти, тензорних та симетричних тензорних добутоків лінійних просторів.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

ЗКЗ. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування професійних завдань.

Фахові компетентності:

ФК6. Здатність творчо застосовувати існуючі та генерувати нові математичні ідеї.

ФК7. Здатність до удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування.

ФК9. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики.

Результати навчання:

ПРН4. Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності.

ПРН5. Читати і розуміти фундаментальні розділи математичної літератури та демонструвати майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді.

ПРН6. Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	14
семінарські заняття / практичні / лабораторні	16
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
третій	111 Математика	другий	вибірковий

Тематика навчальної дисципліни	
Тема	кількість год.

	лекції	заняття	сам. роб
Тема 1. Самоспряжені оператори у гільбертовому просторі. Спектр, резольвента.	2	2	8
Тема 2. Необмежені самоспряжені оператори.	2	2	8
Тема 3. Спектральна теорема для обмежених самоспряжених операторів.	2	2	9
Тема 4. Банахові алгебри.	2	2	9
Тема 5. С*-алгебри, алгебри операторів.	2	2	8
Тема 6. Тензорні добутки лінійних просторів, симетричні тензорні добутки.	2	2	9
Тема 7. Норми на тензорних добутках. Теорема Гротендіка.	2	4	9
ЗАГ.:	14	16	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Оцінювання знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю за 100-бальною шкалою: лекційні заняття і поточне тестування (28 балів); практичні заняття (32 балів); письмова контрольна робота (30 балів); самостійна робота (10 балів). Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів: 90 – 100 (відмінно) – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв'язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв'язки; вільно володіє науковими термінами; 70 – 89 (добре) – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв'язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності
---	--

	розв'язках; 50 – 69 (задовільно) – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв'язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв'язки; 0 – 49 (незадовільно) – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.
Вимоги до письмових робіт	Вид роботи: письмова контрольна. Структура завдань і бали за кожне з них: завдання 1 (20 балів), завдання 2 (30 балів), завдання 3 (50 балів). Терміни написання: на 8 практичному занятті.
Практичні заняття	Практичні заняття проводяться з метою формування у студентів умінь і навичок з навчальної дисципліни, розв'язування завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов'язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінки за практичні заняття враховуються при виставленні підсумкової оцінки з навчальної дисципліни.
Умови допуску до підсумкового контролю	Підсумкова оцінка за семестр має бути не менша, ніж 50 балів.
Підсумковий контроль	Форма контролю: залік. Залік виставляється на основі підсумкової семестрової оцінки.

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Академічна доброчесність: політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Детальніше:

<https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/>

Відвідування занять: засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні незадовільні оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

8. Рекомендована література

1. Kadets V. A Course in Functional Analysis and Measure Theory. Springer: Cham, 2018.
2. Dineen S. Complex Analysis in Locally Convex Spaces. North-Holland: Amsterdam, 1981.
3. Dineen S. Complex Analysis on Infinite Dimensional Spaces. Springer: London, 1999.
4. Mujica J. Complex Analysis in Banach Spaces. North-Holland: Amsterdam, 1986.

Викладач *Андрій Загороднюк, завідувач кафедри
математичного і функціонального аналізу*