

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Факультет/інститут математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лінійний та нелінійний аналіз

Освітня програма Математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “27” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Лінійний та нелінійний аналіз
Рівень вищої освіти	Третій (доктор філософії) рівень вищої освіти
Викладач (-і)	Загороднюк Андрій Васильович
Контактний телефон викладача	0955333348
E-mail викладача	andriy.zagorodnyuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій
2. Анотація до курсу	
<p>“ Лінійний та нелінійний аналіз ” є нормативною навчальною дисципліною, циклу професійно-наукової підготовки, яка сприяє підготовці аспірантів для написання наукових досліджень. Аспіранти отримують теоретико-методичні та практичні навички у теорії лінійного та нелінійного аналізу.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Метою 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 добутків лінійних просторів.</p> <p>Цілями даної дисципліни є надання аспірантам знань, які дадуть їм можливість зрозуміти основні поняття нелінійного функціонального аналізу, зокрема, , банахової алгебри, самоспряжених операторів, спектра, резольвенти, тензорних та симетричних тензорних добутків лінійних просторів.</p>	
4. Компетентності	
<p>Загальні компетентності (ЗК):</p> <p>ЗК-2. Розуміння організації, принципів та методології проведення наукових досліджень, включаючи власні дослідження, що дає можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику</p> <p>ЗК-8. Здатність формувати дослідницьке поле власного наукового дослідження у відповідності до сучасної парадигми наукового знання</p> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <p>ФК-1. Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької або практичної діяльності у сфері математики</p> <p>ФК-2. Здатність виявляти актуальні математичні проблеми і використовувати поглиблені знання з математики</p> <p>ФК-3. Здатність формулювати та доводити математичні твердження, вміти правильно формувати висновки</p>	

ФК-4. Здатність реалізовувати знання з фундаментальних методів математичного, комплексного та функціонального аналізу у теоретичних дослідженнях та при розв'язанні конкретних прикладних задач

ФК-8. Здатність вибирати правильний математичний апарат, використовувати відомі теоретичні поняття та факти для розв'язання конкретних дослідницьких задач

5. Результати навчання

ПРН-1. Мати глибинні знання з прогнозування результатів виконання наукового проекту, їхню наукову новизну та практичну цінність

ПРН-3. Мати глибинні знання з наукового напрямку та широку ерудицію в галузі математики

ПРН-4. Застосовувати методологію та принципи побудови наукових досліджень для планування та розробки власних дисертаційних проєктів

ПРН-5. Проводити математичне та аналітичне моделювання, здійснювати аналітичні обчислення або чисельні розрахунки, порівняння їх результатів із експериментальними даними для найбільш повного опису властивостей досліджуваних систем

ПРН-7. Критично сприймати та аналізувати існуючі думки й ідеї, формулювати власні гіпотези, шукати шляхи розв'язання наукових проблеми

ПРН-11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ПРН-12. Вміти самостійно розв'язувати складні математичні задачі, доводити теореми, будувати приклади

ПРН-14. Вміти аналізувати відомі математичні методи наукових досліджень та використовувати їх у подальшій науковій роботі

ПРН-24. Дотримуватися при формуванні дослідницького поля власного оригінального наукового дослідження засадничих принципів логіки наукового пізнання, використовувати релевантну дослідницьку методологію

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
семінарські заняття / практичні / лабораторні	10
самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
I	111 Математика	I (Аспірантура)	Нормативний

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Самоспряжені оператори у гільбертовому просторі. Спектр, резольвента.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до	0,12	До наступного заняття за

Самоспряжені оператори у гільбертовому просторі. Спектр, резольвента.			лабораторного заняття		розкладом
Тема 2. Необмежені самоспряжені оператори.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,12	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Спектральна теорема для самоспряжених операторів.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,12	До наступного заняття за розкладом
Тема 4. Банахові алгебри.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,12	До наступного заняття за розкладом
Тема 5. C^*-алгебри, алгебри операторів. C^*-алгебри. Алгебри операторів.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,12	До наступного заняття за розкладом
Тема 6. Зображення Гельфанда-Нолімарна-Сігала для C^*-алгебри.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,12	До наступного заняття за розкладом
Тема 7. Тензорні добутки лінійних просторів, симетричні тензорні добутки.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,12	До наступного заняття за розкладом
Тема 8. Норми на тензорних добутках. Теорема Гротендіка.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал,	0,12	До наступного заняття

			підготуватися до лабораторного заняття		за розкладом
Тема 9. Гільбертові тензорні добутки та самоспряжені оператори на них.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,04	До контрольної роботи

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	<p>100 бальна: 50 балів – допуск до екзамені протягом роботи на парах. 50 балів – екзамен. 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.</p>
Вимоги до письмової роботи	Відповідно до навчального плану, аспірант виступає з теоретичними доповідями по питаннях з тем предмету та розв'язує задачі. Головна їх мета – перевірка самостійної роботи студентів в процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень курсу. При розв'язанні задач студент має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, якими формулами він користувався.
Семинарські заняття	Практичні заняття проводяться з метою формування у студентів умінь і навичок з курсу, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов'язує теоретичне навчання і навчальну практику з курсу, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінки за практичні заняття враховуються при виставленні підсумкової оцінки з курсу.
Умови допуску до підсумкового контролю	Оцінка за опитування має бути не менша, ніж 25 балів .

8. Політика курсу

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).
Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей.

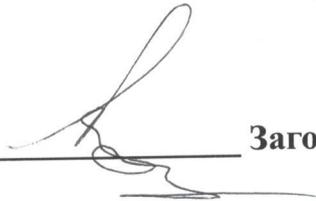
Надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

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.

9. Рекомендована література

1. Хелемский А.Я. Лекции по функциональному анализу. М: МЦНМО, 2004.
2. Dineen S. Complex Analysis in Locally Convex Spaces. North-Holland, Amsterdam, New York, Oxford: Mathematics Studies, 1981.
3. Dineen S. Complex Analysis on Infinite Dimensional Spaces. New York: Monographs in Mathematics, 1999.
4. Mujica J. Complex Analysis in Banach Spaces North-Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 1986.

Викладач _____



Загороднюк А.В.