

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Факультет математики та інформатики  
Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«CONTEMPORARY PROBLEMS IN ALGEBRA AND ANALYSIS»**

*Рівень вищої освіти:* Третій (освітньо-науковий)

*Освітня програма:* Математика

*Спеціальність:* 111 Математика

*Галузь знань:* 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

м. Івано-Франківськ – 2025 р.

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Contemporary Problems in Algebra and Analysis
Викладач	Загороднюк Андрій Васильович
Контактний телефон викладача	0955333348
E-mail викладача	andriy.zagorodnyuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний/заочний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
Консультації	Очні та онлайн консультації: згідно розкладу консультацій

## 2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теорія, пов'язана із сучасними проблемами алгебри та аналізу, яка сприяє підготовці аспірантів для написання наукових досліджень.

## 3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є доповнення вивчених раніше розділів функціонального аналізу та алгебри додатковими поняттями, які описують сучасний стан розвитку науки.

Основними цілями вивчення дисципліни є засвоєння аспірантами основних понять, які пов'язані із застосуванням понять функціонального аналізу та алгебри.

## 4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

**ЗК-4.** Здатність спілкуватися іноземною мовою

**ЗК-12.** Здатність аналізувати інформацію подану в різних наукових джерелах, формувати на їхньому тлі власну дослідницьку позицію та професійно вести наукову дискусію

Фахові компетентності:

**ФК-1.** Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької або практичної діяльності у сфері математики

**ФК-2.** Здатність виявляти актуальні математичні проблеми і використовувати поглиблені знання з математики

**ФК-3.** Здатність формулювати та доводити математичні твердження, вміти правильно формувати висновки

**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

**ФК-9.** Здатність здійснювати дослідницьку та професійну діяльність у міжнародному середовищі

Програмні результати навчання:

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

**ПРН-6.** Застосовувати загальнофілософські та загальнонаукові принципи та методи досліджень при виконанні власної дисертаційної роботи

**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-16.** Виступати з підготовленими презентаціями, доповідями на наукових конференціях, вести дискусії з науковцями, представниками громадськості з наукових проблем, відстоювати особистісну наукову позицію на демократичних засадах державною та іноземною мовами

**ПРН-17.** Здатність успішно самостійно продукувати статті, тези доповіді, реферати та анотації з високим ступенем граматичної, лексичної та стилістичної коректності українською та іноземними мовами

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

## 5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин

лекції	20
семінарські заняття / практичні / лабораторні	10
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
III	111 Математика	II	вибірковий

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
<b>Тема 1.</b> Polynomial automorphisms on $C^n$ , triangle automorphisms, open problem about wild polynomial automorphisms. Examples.	4	1	10
<b>Тема 2.</b> Jacobian Conjecture, consequences, examples	2	2	10
<b>Тема 3.</b> Complex dynamics. Topologically transitive and chaotic mappings. Logistic mapping.	4	1	10
<b>Тема 4.</b> Linear dynamics, cyclic and hypercyclic operators. Problem on operators without invariant subspaces.	4	2	10
<b>Тема 5.</b> The Reimann zeta function, Reimann hypothesis. Applications to Number Theory. Connection with hypercyclic operators.	4	2	10
<b>Тема 6.</b> The Michael problem. Test algebras. Connection with complex dynamics.	2	2	10
ЗАГ.:	20	10	60

## 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

<p>Загальна система оцінювання навчальної дисципліни</p>	<p><b>100 балівна:</b>  <b>50 балів</b> – допуск до екзамені протягом роботи на парах.  <b>50 балів</b> – екзамен.  <b>Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів:</b>  <b>90 – 100 (відмінно)</b> – 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;  <b>70 – 89 (добре)</b> – 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;  <b>50 – 69 (задовільно)</b> – 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;  <b>0 – 49 (незадовільно)</b> – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>
<p>Вимоги до письмових робіт</p>	<p>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.</p>
<p>Практичні заняття</p>	<p>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.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Оцінка за опитування має бути не менша, ніж <b>25 балів</b>.</p>

Підсумковий контроль	Форма контролю: екзамен. Форма здачі: комбінована. Структура білета і розподіл балів за завдання: Описові питання 3 по 10 балів та 1 якісна задача – 20 балів. У підсумку 50 балів.
----------------------	--

## 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. 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.

### Неформальна освіта:

Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм та відповідно до Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника <https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2022/11/neformalna-osvita.pdf>

## 8. Рекомендована література

1. van den Essen, A. Polynomial Automorphisms and the Jacobian Conjecture; Birkhauser: Basel, Switzerland, 2000; p. 329.
2. Bayart, F.; Matheron, E. Dynamics of Linear Operators. Cambridge University Press: New York, NY, USA, 2009.

3. Grosse-Erdmann K.G.; Peris~Manguillot, A. Linear Chaos; Springer-Verlag: London, UK, 2011; doi:10.1007/978-1-4471-2170-1-5.
4. Diamond, Harold G. (1982). Elementary methods in the study of the distribution of prime numbers. *Bulletin of the American Mathematical Society*. **7** (3): 553–89. doi:10.1090/S0273-0979-1982-15057-1
5. H.G. Dales, Questions on automatic continuity, Banach algebras, Proceedings of the 13th International Conference on Banach algebras held in Blaubeuren, July 20-August 3, 1997 (ed. E. Albrecht and M. Mathieu), Walter de Gruyter, Berlin, 1998.

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