

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра теорії функцій і функціонального аналізу**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри теорії функцій і функціонального  
аналізу  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 9 від 31.05.2021 р.)



В.о. завідувача кафедри Скасків О.Б.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Основи сучасного комплексного аналізу”,**  
**що викладається в межах ОПН підготовки доктора філософії**  
**(третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти)**  
**для здобувачів зі спеціальності 111 – Математика**

Львів 2021 р.

Назва дисципліни	Основи теорії просторів аналітичних функцій
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультету Кафедра теорії функцій і теорії ймовірностей
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 – математика і статистика 111 – математика
Викладачі дисципліни	Чижигов Ігор Ельбертович, професор кафедри теорії функцій і функціонального аналізу
Контактна інформація викладачів	<a href="mailto:igor.chyzykov@lnu.edu.ua">igor.chyzykov@lnu.edu.ua</a> ; <a href="http://prima.lnu.edu.ua/faculty/mechmat/Departments/TFTJ/Web/Frameukr.htm">http://prima.lnu.edu.ua/faculty/mechmat/Departments/TFTJ/Web/Frameukr.htm</a> ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 380. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	<a href="http://prima.lnu.edu.ua/faculty/mechmat/Departments/TFTJ/Web/Frameukr.htm">http://prima.lnu.edu.ua/faculty/mechmat/Departments/TFTJ/Web/Frameukr.htm</a>
Інформація про дисципліну	Теорія просторів Гарді бере свій початок у 20-х роках ХХ століття. Дещо пізніше М.Джрбашян та Бергман започаткували основи теорії просторів Бергмана, яка бурхливо розвивається і в наш час. Зокрема, проблема повного опису нулів функцій з просторів Бергмана досі залишається відкритою. Вивчення цих та інших просторів спирається на перехресне застосування методів комплексного і функціонального аналізу
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Основи сучасного комплексного аналізу” є дисципліною спеціалізації зі спеціальності 111 – математика для освітньої програми підготовки доктора філософії, яка викладається в Львівському національному університеті імені Івана Франка в 2-3-му семестрах в обсязі 5-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Мета вивчення основної дисципліни “ Основи сучасного комплексного аналізу ”– ознайомити з основними твердженнями та методами теорії просторів аналітичних функцій на прикладах просторів Гарді і Бергмана.
Література для вивчення дисципліни	1. P.L. Duren, Theory of $H^p$ spaces, Academic press, NY and London, 1970. 2. Hedenmalm, H., Korenblum, B., Zhu, K. Theory of Bergman spaces. Graduate Texts in Mathematics, V.199. Springer-Verlag New York, 2000. -- IX + 289 pp. 3. P.Duren, A.Schuster, Bergman Spaces, AMS Monographs. Vol.100, 2004 4. K. Zhu, Spaces of holomorphic functions in the unit ball. Springer, 2004.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 150 години. Аудиторних занять: 96 год., з них 64 год. лекційних та 32 годин семінарських. Самостійної роботи: 54 год.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент буде: <b>знати:</b> основні поняття і твердження теорії просторів Гарді і Бергмана в одиничному крузі та одиничній кулі в $C^n$ <b>вміти:</b> застосовувати методи теорії просторів аналітичних функцій.
Ключові слова	Простір Гарді, простір Бергмана, аналітична функція, інтеграл Пуассона, добуток Бляшке.

<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекційних і семінарських занять, консультацій.
<b>Теми</b>	Тема 1. Простори Гарді $\mathbb{H}^p$ . Теорема про зображення функцій з $\mathbb{H}^1$ . Тема 2. Симетрична похідна й існування граничних значень інтеграла Пуассона. Тема 3. Означення субгармонічної функції. Нерівність середнього. Теорема Гарді про опуклість. Тема 4. Клас Неванлінни. Тема 5. Добутки Бляшке. Збіжність в середньому до межових значень. Тема 6. Канонічна факторизація класів $\mathbb{H}^p$ Тема 7. Клас $\mathbb{N}^+$ . Гармонічні мажоранти. Тема 8. Інтеграл Пуассона і клас $\mathbb{H}^1$ Тема 9. Опис межових значень. Тема 10. Інтеграл Коші-Стілтєса. Тема 11. Теорема братів Ріс. Тема 12. Спряжені функції. Теорема М. Ріса. Тема 13. Теореми Колмогорова і Зигмунда. Тема 14. Класи гладкості. Тема 15. Теорема Гарді-Літтвуда. Тема 16. Оцінка коефіцієнтів Тейлора. Тема 17. Простори Бергмана. Тема 18. Зображення функцій з просторів Бергмана. Тема 19. Проектор Бергмана. Тема 20. Дуальність просторів Бергмана. Тема 21. Добутки Горовіца. Тема 22. Нулі функцій просторів Бергмана. Тема 23. Простір $C^n$ Голоморфні функції. Тема 24. Група автоморфізмів одиничної кулі. Тема 25. Простори Лебега в $C^n$ . Тема 26. Деякі інтегральні формули Тема 27. Деякі поняття диференційовності. Тема 28. Інваріантна формула Гріна. Тема 29. Простір Бергмана в одиничній кулі. Тема 30. Проекція типу Бергмана. Тема 31. Теорема вкладення. Тема 32. Міри типу Карлесона
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Комбінований іспит
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення даного курсу студенти потрібні базові знання з: магістерської програми з математики
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, задачі підвищеної складності Індивідуальні завдання.
<b>Необхідне обладнання</b>	Доступ до Internet мережі.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду нав-</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

<p>чальної діяльності)</p>	<p>Бали нараховуються за основи балів поточної успішності (які набираються на практичних заняттях та внаслідок обговорення на лекціях), а також здачі письмових заліку та іспиту.</p>
	<p>Максимальна кількість балів:</p>
	<p>за поточну успішність – 30, за залік – 20, за іспит – 50.</p>
	<p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні контрольної роботи чи індивідуального завдання є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p>
	<p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p>
	<p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
	<p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p>
	<p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до заліку чи екзамену.</p>	<p>Простори Гарді <math>\mathbb{R}^n</math>. Теорема про зображення функцій з <math>\mathbb{H}^1</math>. Симетрична похідна й існування граничних значень інтеграла Пуассона. Означення субгармонічної функції. Нерівність середнього. Теорема Гарді про опуклість. Клас Неванлінни. Добутки Бляшке. Збіжність в середньому до межових значень. Канонічна факторизація класів <math>\mathbb{H}^p</math> Клас <math>\mathbb{N}^+</math>. Гармонічні мажоранти. Інтеграл Пуассона і клас <math>\mathbb{H}^1</math>. Опис межових значень. Інтеграл Коші-Стілтєса. Теорема братів Ріса. Спряжені функції. Теорема М. Ріса. Теореми Колмогорова і Зигмунда. Класи гладкості. Теорема Гарді-Літвуда. Оцінка коефіцієнтів Тейлора. Простори Бергмана. Зображення функцій з просторів Бергмана. Проектор Бергмана. Дуальність просторів Бергмана. Добутки Горовіца. Нулі функцій просторів Бергмана. Простір <math>C^n</math> Голоморфні функції. Група автоморфізмів одиничної кулі. Простори Лебега в <math>C^n</math>. Деякі інтегральні формули Деякі поняття диференційовності. Інваріантна формула Гріна. Простір Бергмана в одиничній кулі. Проекція типу Бергмана. Теорема вкладення. Міри типу Карлесона</p>
<p>Опитування</p>	<p>Протягом навчання студенти можуть висловити свої зауваження і побажання до курсу.</p>