

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
(протокол №1 від 31 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри
доктор фізико-математичних наук,
професор Скасків О.Б.



Силабус з навчальної дисципліни
“Основи теорії функцій багатьох комплексних змінних”,
що викладається в межах освітньо-наукової програми
підготовки доктора філософії
(третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти)
для здобувачів зі спеціальності 111 – Математика

Львів -- 2020 р.

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

Назва дисципліни	Основи теорії функцій багатьох комплексних змінних
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 функціонального аналізу
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 – математика і статистика 111 – математика
Викладачі дисципліни	Чижиков Ігор Ельбертович, професор кафедри теорії функцій і функціонального аналізу
Контактна інформація викладачів	igor.chyzhykov@lnu.edu.ua ; http://prima.lnu.edu.ua/faculty/mechmat/Departments/TFTJ/Web/Frameukr.htm ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 380. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні	Консультації в день проведення лекцій (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	http://prima.lnu.edu.ua/faculty/mechmat/Departments/TFTJ/Web/Frameukr.htm
Інформація про дисципліну	Започаткований у ХІХ столітті багатовимірний комплексний аналіз почав бурхливо розвиватися з другої половини ХХ століття. Спецкурс доповнює університетський курс "Комплексного аналізу". Розглядаються базові поняття комплексного аналізу в \mathbb{C}^n : найпростіші типи областей, поняття голоморфності і властивості голоморфних функцій, кратні степеневі ряди. Як вступ до теорії нульових множин доводиться підготовка теореми Вейерштрасса. Розглядаються фундаментальні результати теорії голоморфних відображень. Остання частина курсу є по суті вступом до теорії плюріпотенціалу. Застосування техніки субгармонійних функцій дозволяє довести фундаментальну теорему Гартогса.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна "Основи теорії функцій багатьох комплексних змінних" є дисципліною спеціалізації за вибором зі спеціальності 111 – математика для освітньої програми підготовки доктора філософії, яка викладається в Львівському національному університеті імені Івана Франка в 6 та 7-му семестрах в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Мета вивчення основної дисципліни "Основи теорії функцій багатьох комплексних змінних" – ознайомити з базовими поняттями, основними твердженнями та методами багатовимірного комплексного аналізу.

Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гольдберг А.А., Чижиков І.Е. Вступ до теорії функцій багатьох комплексних змінних. -- Львів : ВЦ ЛНУ ім.І.Франка, 2009. -- 82~с. 2. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. Ч.II. -- М.: Наука, 1985. - - 484 с. 3. Ронкин Л.И. Элементы теории аналитических функций многих переменных. --- К.: Наукова думка, 1977. -- 166 с. 4. J acóbczak P., Jarnicki M.Wstęp do teorii funkcji holomorficznych wielu zmiennych zespolonych. -- Wydaw. Un.Jagiell. Kraków, 2002. --- 266 s. 5. Klimek M. Pluripotential theory. Clarendon Press, 1991. -- 266 p.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 години. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекційних та 32 годин семінарських. Самостійної роботи: 26 год.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент буде: знати: знати з базові поняття, основні твердження багатовимірного комплексного аналізу вміти: застосовувати методи багатовимірного комплексного аналізу
Ключові слова	Кратний степеневий ряд, голоморфна функція, область Рейнгарта, субгармонічна функція, плюрісубгармонічна функція, псевдоопуклість.
Формат курсу	Очний денний Проведення лекційних і семінарських занять, консультацій.
Теми	<p>Тема 1. Комплексний простір C^n</p> <p>Тема 2. Компактифікація C^n, метрика, топологія, проєктивний простір.</p> <p>Тема 3. Найпростіші області в C^n. Области Рейнгарта, Гартогса, трубчасті області. Означення і приклади.</p> <p>Тема 4. Властивості множин Рейнгарта.</p> <p>Тема 5. Степеневі ряди. Леми Абеля.</p> <p>Тема 6. Область збіжності степеневому ряду.</p> <p>Тема 7. Спряжені радіуси збіжності. Формула Коші-Адамара.</p> <p>Тема 8. Поняття голоморфності.</p> <p>Тема 9. Теореми про послідовності голоморфних функцій.</p> <p>Тема 10 Формула Коші, розвинення голоморфної функції в степеневий ряд.</p> <p>Тема 11. Наслідки з формули Коші.</p> <p>Тема 12. Теореми єдиності.</p> <p>Тема 13. Принцип максимуму модуля (поняття границі Шилова).</p> <p>Тема 14. Ряди Гартогса. Ряди за однорідними поліномами.</p> <p>Тема 15. Теорема Ліувілля.</p> <p>Тема 16. Підготовча теорема Вейерштрасса.</p> <p>Тема 17. Теорема про якобіан голоморфного відображення.</p> <p>Тема 18. Теореми про неявну і обмежену функції.</p> <p>Тема 19. Принципи максимуму для голоморфних відображень з C^n в C^m</p> <p>Тема 20. Теореми Пуанкаре і Картана.</p> <p>Тема 21. Порядок і G-тип цілої функції.</p> <p>Тема 22. Порядок і тип за змінною.</p> <p>Тема 23. Субгармонічні функції. Означення. Принцип максимуму.</p> <p>Тема 24. Властивості середніх. Полярні множини. Теорема про усунні особливості.</p> <p>Тема 25. Регуляризація субгармонічних функцій.</p> <p>Тема 26. Фундаментальна теорема Гартогса. Леми Осгуда та Гартогса.</p> <p>Тема 27. Плюрігармонічні функції.</p> <p>Тема 28. Плюрісубгармонічні функції.</p> <p>Тема 29. Критерій плюрісубгармонічності.</p> <p>Тема 30. Властивості плюрісубгармонічних функцій.</p> <p>Тема 31. Псевдоопуклість.</p> <p>Тема 32. Критерій псевдоопуклості.</p>

Підсумковий контроль, форма	6-й семестр – залік, 7-й семестр – іспит, Письмова з подальшим обговоренням
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студенти потрібні базові знання з магістерської програми з математики
Навчальні методи	Презентації, лекції, задачі підвищеної складності Індивідуальні завдання.
Необхідне обладнання	Доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Бали нараховуються за основі 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: за поточну успішність – 30, за залік – 20, за іспит – 50.</p> <p>Академічна доброчесність: 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>Відвідання занять 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>Література. 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>Політика виставлення балів. 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>
Питання до заліку чи екзамену.	Комплексний простір S^n Компактифікація S^n , метрика, топологія, проєктивний простір. Найпростіші області в S^n . Області Рейнгарта, Гартогса, трубчасті області. Означення і приклади. Властивості множин Рейнгарта. Степеневі ряди. Леми Абеля. Область збіжності степеневого ряду. Спряжені радіуси збіжності. Формула Коші-Адамара. Поняття голоморфності. Теореми про послідовності голоморфних функцій. Формула Коші, розвинення голоморфної функції в степеневий ряд.

	<p>Наслідки з формули Коші. Теореми єдиності. Принцип максимуму модуля (поняття границі Шилова). Ряди Гартогса. Ряди за однорідними поліномами. Теорема Ліувілля. Підготовча теорема Вейерштрасса.</p> <p>Теорема про якобіан голоморфного відображення. Теореми про неявну і обмежену функції. Принципи максимуму для голоморфних відображень з C^n в C^m Теореми Пуанкаре і Картана. Порядок і G-тип цілої функції.</p> <p>Порядок і тип за змінною. Субгармонічні функції. Означення. Принцип максимуму. Властивості середніх. Полярні множини. Теорема про усуні особливості. Регуляризація субгармонічних функцій. Фундаментальна теорема Гартогса. Леми Осгуда та Гартогса. Пліюгармонічні функції.</p> <p>Пліюсубгармонічні функції. Критерій пліюсубгармонічності. Властивості пліюсубгармонічних функцій Псевдоопуклість. Критерій псевдоопуклості.</p>
Опитування	Протягом навчання студенти можуть висловити свої зауваження і побажання до курсу.