

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ ТЕОРІЇ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ КОМПЛЕКСНИХ ЗМІННИХ**

Освітньо-наукова програма «Доктор філософії з математики»

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

## 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

| <b>1. Загальна інформація</b>   |  |
|---|--|
| <b>Назва дисципліни</b>   | Основи теорії функцій багатьох змінних                                       |
| <b>Рівень вищої освіти</b>  | Третій (доктор філософії)  |
| <b>Викладач</b>   | Дмитришин Роман Іванович   |
| <b>Контактний телефон викладача</b>   | (0342) 59-60-50  |
| <b>E-mail викладача</b>   | <a href="mailto:roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua">roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua</a> |
| <b>Формат дисципліни</b>  | Очна   |
| <b>Обсяг дисципліни</b>   | 3 кредити ЄКТС   |
| <b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>   | <a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>        |
| <b>Консультації</b>   | Очні консультації: згідно розкладу консультацій                              |
| <b>2. Анотація до курсу</b>   |  |
| <p>В останні десятиліття інтерес до теорії функцій багатьох комплексних змінних значно зріс – це пояснюється тим, що вона має важливі застосування і тісно пов'язана з іншими розділами математики. Курс «Основи теорії функцій багатьох змінних» відноситься до вибіркової компоненти освітньо-наукової програми і містить розділи: кратні степеневі ряди, голоморфні функції багатьох змінних та їх властивості, розвинення голоморфних функцій багатьох змінних у ряди, мероморфні функції багатьох змінних і проблеми Кузена.</p>   |  |
| <b>3. Мета та цілі курсу</b>  |  |
| <p>Мета та цілі курсу полягають у формуванні в аспірантів нових теоретичних знань і практичних навичок з теорії аналітичних функцій багатьох змінних.</p>   |  |
| <b>4. Компетентності</b>  |  |
| <p><b>ЗК-1.</b> Здатність виявляти та вирішувати проблеми, генерувати нові наукові ідеї на межі предметних галузей і здійснювати власні дослідження.</p> <p><b>ЗК-3.</b> Здатність ефективно будувати професійну комунікацію як усно, так і письмово державною мовою та принаймні однією з поширених іноземних мов.</p> <p><b>ЗК-4.</b> Здатність використовувати комп'ютерні та інформаційні технології в професійній діяльності.</p> <p><b>ЗК-5.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК-6.</b> Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p><b>ЗК-7.</b> Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p><b>ЗК-9.</b> Здатність до професійного спілкування зі спеціалістами з інших галузей знань.</p> <p><b>ЗК-10.</b> Здатність здійснювати самостійні розробки шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей.</p> <p><b>ФК-1.</b> Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької або практичної діяльності у сфері математики.</p> <p><b>ФК-2.</b> Здатність виявляти актуальні математичні проблеми і використовувати поглиблені знання з математики.</p> <p><b>ФК-3.</b> Уявлення про загальні принципи побудови математичних теорій.</p> <p><b>ФК-4.</b> Здатність формулювати та доводити математичні твердження, вміти правильно формувати висновки.</p> <p><b>ФК-5.</b> Здатність реалізовувати знання з фундаментальних методів математичного, комплексного та функціонального аналізу, алгебри, математичної логіки, геометрії, топології, теорії ймовірності, статистики тощо у теоретичних дослідженнях та при розв'язанні конкретних прикладних задач.</p> <p><b>ФК-6.</b> Здатність використовувати спеціалізовані мови програмування та програмне забезпечення для розв'язання задач дослідницького або практичного характеру, оформлення результатів роботи тощо.</p> <p><b>ФК-9.</b> Здатність вибирати правильний математичний апарат, використовувати відомі теоретичні поняття та факти для розв'язання конкретних дослідницьких задач.</p> <p><b>ФК-10.</b> Здатність здійснювати дослідницьку та професійну діяльність у міжнародному</p> |  |

|   |                           |                        |  |                             |                  |
|---|---------------------------|------------------------|--|-----------------------------|------------------|
| середовищі.   |                           |                        |  |                             |                  |
| <b>5. Результати навчання</b>   |                           |                        |  |                             |                  |
| <p><b>ПРН-1.</b> Самостійно мислити, генерувати нові ідеї та гіпотези на межі предметних галузей і здійснювати власні дослідження.</p> <p><b>ПРН-2.</b> Здійснювати повний та різносторонній пошук інформації, її систематизацію та аналіз.</p> <p><b>ПРН-4.</b> Мати глибинні знання з напряму спеціалізації та широку ерудицію в галузі математики.</p> <p><b>ПРН-5.</b> Вміти самостійно розв'язувати складні математичні задачі, доводити теореми, будувати приклади.</p> <p><b>ПРН-7.</b> Вміти аналізувати відомі методи наукових досліджень та використовувати їх у подальшій науковій роботі.</p> <p><b>ПРН-8.</b> Вміти представляти свої результати державною мовою та однією з іноземних мов в усній та письмовій формі.</p> <p><b>ПРН-10.</b> Вміти розробляти наукові проекти в галузі математики.</p> |                           |                        |  |                             |                  |
| <b>6. Організація навчання курсу</b>  |                           |                        |  |                             |                  |
| Обсяг курсу – 90 год.   |                           |                        |  |                             |                  |
| Вид заняття   |                           |                        | Загальна кількість годин                                     |                             |                  |
| Лекції  |                           |                        | 28   |                             |                  |
| Практичні заняття   |                           |                        | 18   |                             |                  |
| Самостійна робота   |                           |                        | 44   |                             |                  |
| Ознаки курсу  |                           |                        |  |                             |                  |
| Семестр   | Спеціальність             | Курс<br>(рік навчання) |  | Нормативний<br>/ вибірковий |                  |
| 4   | 111 Математика            | 2                      |  | Вибірковий                  |                  |
| Тематика курсу  |                           |                        |  |                             |                  |
| Тема, план  | Форма заняття             | Література             | Завдання, год.   | Вага оцінки                 | Термін виконання |
| <b>Модуль. Функції багатьох комплексних змінних</b>   |                           |                        |  |                             |                  |
| <b>Тема 1. Комплексний простір.</b><br>Простір $\mathbb{C}^n$ . Множини в $\mathbb{C}^n$ .  | Лекція, практичне заняття | [1-7]                  | Опрацювання лекційного матеріалу, 2; розв'язування задач, 2. | 2 бали                      | За розкладом     |
| <b>Тема 2. Кратні степеневі ряди.</b><br>Поняття кратного степеневого ряду. Області збіжності кратних степеневих рядів.   | Лекція, практичне заняття | [1-7]                  | Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 4. | 4 бали                      | За розкладом     |
| <b>Тема 3. Голоморфні функції багатьох змінних.</b> Голоморфність в $\mathbb{C}^n$ і $\bar{\mathbb{C}}^n$ . Послідовності голоморфних функцій багатьох змінних. Інтегральна формула Коші та її наслідки.  | Лекція, практичне заняття | [1-7]                  | Опрацювання лекційного матеріалу, 4; розв'язування задач, 2. | 4 бали                      | За розкладом     |

|   |  |       |  |        |              |
|---|--|-------|--|--------|--------------|
| Умови Коші – Рімана.  |  |       |  |        |              |
| <b>Тема 4. Властивості голоморфних функцій багатьох змінних.</b> Теорема єдиності. Принцип максимуму. Основна теорема Гартогса. Підготовча теорема Вейерштраса. | Лекція, практичне заняття  | [1-7] | Опрацювання лекційного матеріалу, 6; розв'язування задач, 2. | 6 бали | За розкладом |
| <b>Тема 5. Розвинення голоморфних функцій багатьох змінних у ряди.</b> Ряди Гартогса. Ряди за однорідними поліномами. Ряди Лорана.                              | Лекція, практичне заняття  | [1-7] | Опрацювання лекційного матеріалу, 6; розв'язування задач, 4. | 6 бали | За розкладом |
| <b>Тема 6. Мероморфні функції багатьох змінних і проблеми Кузена.</b> Мероморфні функції багатьох змінних. Перша проблема Кузена. Друга проблема Кузена         | Лекція, практичне заняття  | [5,6] | Опрацювання лекційного матеріалу, 6; розв'язування задач, 4. | 6 бали | За розкладом |
| <b>7. Система оцінювання курсу</b>  |  |       |  |        |              |
| Загальна система оцінювання курсу   | <p><b>100 бальна:</b><br/> <b>50 балів</b> за модуль (<b>20 балів</b> – модульна контрольна робота, <b>30 балів</b> – опитування);<br/> <b>50 балів</b> за екзамен (<b>30 балів</b> за теоретичні питання, <b>20 балів</b> за практичні завдання).<br/> <b>Критерії оцінювання знань, умінь і навичок аспірантів:</b><br/> <b>90 – 100 (відмінно)</b> – аспірант 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;<br/> <b>70 – 89 (добре)</b> – аспірант 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;<br/> <b>50 – 69 (задовільно)</b> – аспірант 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-</p> |       |  |        |              |

|  |   |
|--|---|
|  | наслідкові зв'язки;<br><b>0 – 49 (незадовільно)</b> – аспірант не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.   |
| Практичні заняття                      | Практичні заняття проводиться з метою формування у аспірантів 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 аспірантів. Оцінки за практичні заняття враховуються при виставленні підсумкової оцінки з курсу. |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Оцінка за поточний контроль і самостійну роботу має бути не менша, ніж <b>25 балів</b> .  |

### **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, використані методики досліджень і джерела інформації.

Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується аспірантом відповідно вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо).

Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, аспірант відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні незадовільні оцінки, отримані аспірантом 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. А.А. Гольдберг, І.Е. Чижиков, Вступ до теорії функцій багатьох комплексних змінних, Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, Львів (2009).
2. В.С. Владимиров, Методы теории функций многих комплексных переменных, Наука, Москва (1964)
3. Б. Мальгранж, Лекции по теории функций нескольких переменных, Наука, Москва, (1969).
4. Л.И. Ронкин, Элементы теории аналитических функций многих переменных, Наукова думка, Киев (1977).
5. Б.А. Фукс, Введение в теорию аналитических функций многих комплексных переменных, Физматгиз, Москва, (1962).
6. Б.В. Шабат, Введение в комплексный анализ, Наука, Москва, (1969).
7. Л. Хермандер. Введение в теорию функций нескольких комплексных переменных, Мир, Москва (1968).

**Викладач \_\_\_\_\_**