

**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**

**Ймовірнісні методи у теорії аналітичних функцій**

Освітня програма Математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “27” серпня 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>	Ймовірнісні методи у теорії аналітичних функцій
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (доктор філософії) рівень вищої освіти
<b>Викладач (-і)</b>	Осипчук Михайло Михайлович
<b>Контактний телефон викладача</b>	+380503732451
<b>E-mail викладача</b>	mykhailo.osypchuk@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Очний
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити ECTS
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	
<b>Консультації</b>	Очні консультації: згідно розкладу консультацій
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>“ Ймовірнісні методи у теорії аналітичних функцій” є дисципліною вибіркової складової навчального плану, циклу вибірових навчальних дисциплін, яка сприяє підготовці аспірантів для написання наукових досліджень. Аспіранти отримують теоретико-методичні та практичні навички у сфері ймовірнісних методів у теорії аналітичних функцій.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Метою</b> дисципліни є доповнення вивчених раніше розділів математичного аналізу, комплексного аналізу, теорії ймовірності та функціонального аналізу поняттями теорії рядів Діріхле та використання у них елементів теорії ймовірності.</p> <p><b>Цілі дисципліни.</b> При вивченні даного предмету аспірант повинен зрозуміти основні поняття цілих функцій скінченного типу, рядів Тейлора та рядів Діріхле, випадкових степеневих та функціональних рядів, випадкових рядів Діріхле та основні їх властивості..</p>	
<b>4. Компетентності</b>	
<p><b>Загальні компетентності (ЗК):</b></p> <p><b>ЗК-1.</b> Розуміння концептуальних і методологічних основ у галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей</p> <p><b>ЗК-11.</b> Здатність критично осмислювати події та явища наукового життя, використовувати філософську рефлексію для формування власної світоглядної позиції, системного наукового світогляду та загального культурного світогляду</p> <p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</b></p> <p><b>ФК-1.</b> Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької або практичної діяльності у сфері математики</p> <p><b>ФК-4.</b> Здатність реалізовувати знання з фундаментальних методів математичного, комплексного та функціонального аналізу у теоретичних дослідженнях та при розв’язанні конкретних прикладних задач</p> <p><b>ФК-8.</b> Здатність вибирати правильний математичний апарат, використовувати відомі теоретичні поняття та факти для розв’язання конкретних дослідницьких задач</p>	
<b>5. Результати навчання</b>	

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

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

**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

## 6. Організація навчання курсу

### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
семінарські заняття / <u>практичні</u> / лабораторні	10
самостійна робота	60

### Ознаки курсу

Семе стр	Спеціальні сть	Курс (рік навчанн я)	Нормативний / вибірковий
III	111 Математика	II (Аспіран тура)	Вибіркова

### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літе-ра тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконан- ня
<b>Тема 1. Цілі функції скінченного порядку. Швидкість росту цілих функцій. Порядок і тип.</b> Цілі функції скінченного порядку. Швидкість росту цілих функцій. Порядок і тип.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,13	До наступного заняття за розкладом
<b>Тема 2. Співвідношення між ростом цілої функції та швидкістю спадання коефіцієнтів ряду Тейлора.</b> Співвідношення між ростом цілої функції та швидкістю	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,13	До наступного заняття за розкладом

спадання коефіцієнтів ряду Тейлора.					
<b>Тема 3. Інтегральні формули. Характеристика Неваліни. Формула Єнсена.</b> Інтегральні формули. Характеристика Неваліни. Формула Єнсена.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,13	До наступного заняття за розкладом
<b>Тема 4. Теорема Адамара. Добутки Вейерштраса. Теорема Ліндельофа.</b> Теорема Адамара. Добутки Вейерштраса. Теорема Ліндельофа.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,13	До наступного заняття за розкладом
<b>Тема 5. Теорема Пелі-Вінера.</b>	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,13	До наступного заняття за розкладом
<b>Тема 6. Випадкові степеневі ряди.</b>	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,13	До наступного заняття за розкладом
<b>Тема 7. Випадкові функціональні ряди.</b>	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,13	До наступного заняття за розкладом
<b>Тема 8. Ряди Діріхле та їх властивості. Випадкові ряди Діріхле.</b> Ряди Діріхле та їх властивості. Випадкові ряди Діріхле.	Лекція, Практичне заняття	[1-4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,09	До контрольної роботи
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					

<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p><b>100 балів:</b>  <b>50 балів</b> – допуск до заліку протягом роботи на парах.  <b>50 балів</b> – залік.  <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 письмової роботи</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>Семінарські 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 підсумового контролю</p>	<p>Оцінка за опитування має бути не менша, ніж <b>25 балів</b>.</p>

### 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. Шеремета М.М. Цілі ряди Діріхле. К.: ІСДО, 1993.
2. Кахан Ж.- П. Случайные функциональные ряды. М. Мир. 1973.
3. В.Ya. Levin, Lectures in Entire Functions, in: Translations of Mathematical Monographs, vol. 150, AMS, Providence, RI, 1996.
4. Zakharko Y., Filevych P. The Growth of Weierstrass Canonical Products of Genus Zero With Random Zeros. Carpathian Math. Publ. 2013, **5** (1), 50-58.

**Викладач**



Осипчук М.М.