

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕОРІЯ ФУНКЦІЙ КОМПЛЕКСНОЇ ЗМІННОЇ**

Освітня програма «Математика»

Спеціальність 111 «Математика»

Галузь знань 11 «Математика та статистика»

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>			
Назва дисципліни	Теорія функцій комплексної змінної		
Рівень вищої освіти	Перший (освітньо-професійний)		
Викладач	Дмитришин Роман Іванович		
Контактний телефон викладача			
E-mail викладача	<a href="mailto:roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua">roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua</a>		
Формат дисципліни			
Обсяг дисципліни	9 кредитів ЄКТС		
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>		
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій		
<b>2. Анотація до курсу</b>			
Курс «Теорія функцій комплексної змінної» відноситься до вибіркової частини професійного циклу та є логічним і змістовно-методичним продовженням курсів «Математичний аналіз I» і «Математичний аналіз II», а також використовує знання курсів «Алгебра і теорія чисел», «Лінійна алгебра» та «Аналітична геометрія». У курсі розглядається основні елементи теорії функцій комплексної змінної: комплексні числа і комплексна площина; аналітичні функції; ряди та інтеграли; нулі та ізольовані особливі точки; теорія лишків та аналітичне продовження.			
<b>3. Мета та цілі курсу</b>			
Мета та цілі курсу полягають у формуванні в студентів нових теоретичних знань і практичних навичок з теорії функцій комплексної змінної.			
<b>4. Результати навчання та компетентності</b>			
<b>Результати навчання:</b>			
Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці;			
Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;			
Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями;			
Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей;			
нати теоретичні основи і застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних;			
Знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної;			
<b>Компетентності:</b>			
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;			
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;			
Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;			
Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;			
Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;			
Здатність працювати автономно;			
Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;			
Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.			
<b>5. Організація навчання курсу</b>			
Обсяг курсу – 270 год.			
Вид заняття		Загальна кількість годин	
Лекції		42	
практичні заняття		48	
самостійна робота		180	
<b>Ознаки курсу</b>			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибіркового
5	111 Математика	3	Нормативний

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Змістовний модуль 1. Аналітичні функції</b>					
<b>Тема 1. Комплексні числа та комплексна площа.</b> Комплексні числа. Алгебраїчна і тригонометрична форми. Показникова форма комплексного числа. Границя послідовності. Розширена комплексна площа. Стереографічна проекція, сфера Рімана.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацювання навчального матеріалу, 4; розв'язування задач, 6.	0,1	За розкладом
<b>Тема 2. Функції комплексної змінної.</b> Комплекснозначні функції дійсної змінної. Криві в комплексній площині. Топологія розширеної комплексної площини. Функції комплексної змінної. Диференційованість функції комплексної змінної. Умови Коші – Рімана. Аналітичність функції в точці та в області. Спряжені гармонічні функції. Гідромеханічне тлумачення аналітичної функції. Конформні відображення. Геометричний зміст модуля та аргументу похідної.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацювання навчального матеріалу, 6; розв'язування задач, 6.	0,12	За розкладом
<b>Тема 3. Елементарні аналітичні функції.</b> Лінійні функції та їх властивості. Дробово-лінійні функції та їх властивості. Степенева функція з натуральним показником. Показникова і логарифмічні функції. Функція Жуковського. Тригонометричні та гіперболічні функції. Обернені тригонометричні функції.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-12]	Опрацювання навчального матеріалу, 8; розв'язування задач, 6; модульна контрольна робота 1, 2.	0,14	За розкладом
<b>Змістовий модуль 2. Властивості аналітичних функцій. Аналітичне продовження</b>					
<b>Тема 4. Інтегрування.</b> Інтеграл вздовж кривої. Первісна. Інтегральна теорема Коші. Формула Ньютона – Лейбніца. Узагальнена теорема Коші та її наслідки. Інтегральна	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацювання навчального матеріалу, 6; розв'язування задач, 8.	0,14	За розкладом

формула Коші.					
<b>Тема 5. Функціональні ряди.</b> Означення. Теорема Вейерштрасса. Степеневі ряди та їх властивості. Теорема про розвинення диференційованої функції у степеневий ряд. Теорема про розвинення аналітичної функції у степеневий ряд. Узагальнені степеневі ряди. Зв'язок між рядами Лорана і рядами Фур'є.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацювання навчального матеріалу, 6; розв'язування задач, 6.	0,12	За розкладом
<b>Тема 6. Нулі та ізольовані точки.</b> Нулі аналітичних функцій. Теорема єдиності та її наслідки. Теорема Сохоцького. Класифікація аналітичних функцій за їх особливими точками. Принцип максимуму модуля.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацювання навчального матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	0,08	За розкладом
<b>Тема 7. Теорія лишків.</b> Теорема Коші про лишки. Теорема про повну суму лишків. Формули для обчислення лишків. Методи обчислення інтегралів. Невласні інтеграли. Логарифмічний лишок. Принцип аргументу. Теорема Руше.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацювання навчального матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	0,08	За розкладом
<b>Тема 8. Аналітичне продовження.</b> Безпосереднє аналітичне продовження. Принцип симетрії Рімана – Шварца. Повна аналітична функція. Поверхні Рімана повних аналітичних функцій.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-3,4-9,11,12]	Опрацювання навчального матеріалу, 4; розв'язування задач, 4; модульна контрольна робота 2, 2.	0,08	За розкладом

#### 6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	<p><b>100 бальна:</b>  <b>20 балів</b> за змістовний модуль 1 (<b>15 балів</b> – модульна контрольна робота 1, <b>5 балів</b> – опитування);  <b>30 балів</b> за змістовний модуль 2 (<b>15 балів</b> – модульна контрольна робота 2, <b>15 балів</b> – опитування);  <b>50 балів</b> за іспит (<b>20 балів</b> – теоретичні запитання, <b>30 балів</b> – практичні завдання).</p> <p><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,</p>
-----------------------------------	---

	<p>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;</p> <p><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;</p> <p><b>0 – 49 (незадовільно)</b> – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>
Вимоги до письмової роботи	Відповідно до робочого навчального плану, студент виконує дві модульні контрольні роботи. Головна мета їх – перевірка самостійної роботи студентів у 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 і твердженнями він користувався.
Практичні заняття	Практичні заняття проводиться 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.
Умови допуску до підсумкового контролю	Оцінка за опитування і модульні контрольні роботи має бути не менша, ніж <b>25 балів</b> .

#### **7. Політика курсу**

Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного і 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 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.

#### **8. Рекомендована література**

1. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. - Москва: Наука, 1969. - 240 с.
2. Гольдберг А.А., Шеремета М.М., Заболоцький М.В., Скасків О.Б. Комплексний аналіз. - Львів: Афіша, 2002. - 204 с.
3. Грищенко О.Ю., Нагнибіда М.І. Теорія функцій комплексної змінної. Розв'язування задач. - К. : Вища школа, 1994. - 375 с.
4. Евграфов М.А. Аналитические функции. - Москва: Наука, 1991. - 448 с.
5. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. - Москва: Наука, 1973. - 736 с.
6. Маркушевич А.И. Краткий курс теории аналитических функций. - Москва: Наука, 1966. - 388 с.
7. Мельник Т.А. Комплексний аналіз : підручник. - Київ: Київський університет, 2015. - 192 с.
8. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. - Москва: Наука, 1967. - 444 с.

9. Сборник задач по теории аналитических функций (под ред. Евграфова М.А.). -Москва: Наука, 1972.-416 с.
10. Форстер О. Римановы поверхности. - Москва: Мир, 1980. - 248 с.
11. Фукс Б.А., Шабат Б.В. Функции комплексного переменного и некоторые их приложения. - Москва: Наука, 1964. - 388 с.
12. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. - Москва: Наука, 1969. - 576 с.

**Викладач \_\_\_\_\_ Дмитришин Роман Иванович**