

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

Факультет/інститут математики та інформатики
Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комплексний аналіз

Освітня програма Прикладна математика

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 31 серпня 2022 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

1. Загальна інформація						
Назва дисципліни	Комплексний аналіз					
Викладач (-і)	д. ф.м.н., професор Дмитришин Р.І.					
Контактний телефон викладача						
Е-mail викладача	roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua					
Формат дисципліни	Очний					
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS					
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?					
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій					
2. Анотація до курсу						
Курс «Комплексний аналіз» відноситься до нормативної частини професійної підготовки і є логічним та змістовно-методичним продовженням курсів «Математичний аналіз I» і «Математичний аналіз II», а також використовує знання курсу «Алгебра і геометрія». Курс «Комплексний аналіз» містить базові елементи теорії функцій одного комплексного змінного: комплексні числа і комплексна площина та аналітичні функції, а також розділи теорії такі як ряди та інтеграли, нулі та ізольовані особливі точки, теорія лишків та аналітичне продовження. Освоєння даного курсу необхідно як попереднє для спеціальних курсів.						
3. Мета та цілі курсу						
Мета та цілі курсу полягають у формуванні в студентів нових теоретичних знань і практичних навичок, опанування ними основних методів та інструментарію теорії функцій комплексної змінної.						
4. Результати навчання (компетентності)						
Результати навчання:						
РН01. Демонстрування знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.						
РН02. Володіти основними методами та положеннями математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь з частинними похідними, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.						
Компетентності:						
ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.						
ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.						
ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.						
ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.						
5. Організація навчання курсу						
Обсяг курсу - 90 год.						
Вид заняття			Загальна кількість годин			
лекції			16			
практичні			16			
самостійна робота			60			
Ознаки курсу						
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий			
3	113 Прикладна математика	2	Нормативний			
Тематика курсу						
Тема, план		Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Комплексні числа. Алгебраїчна і тригонометрична		Лекційне заняття,	[1-5]	Опрацювання навчального	0,4	За розкладом

форми. Показникова форма комплексного числа. Границя послідовності. Розширена комплексна площина. Стереографічна проекція, сфера Рімана.	практичне заняття		матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.		
Тема 2. 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	[1-5]	Опрацювання навчального матеріалу, 6; розв'язування задач, 6.	0,5	За розкладом
Тема 3. 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	[1-5]	Опрацювання навчального матеріалу, 6; розв'язування задач, 6; модульна контрольна робота, 2.	0,6	За розкладом
Тема 4. Інтеграл вздовж кривої. Первісна. Інтегральна теорема Коші. Формула Ньютона – Лейбніца. Узагальнена теорема Коші та її наслідки. Інтегральна формула Коші.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-5]	Опрацювання навчального матеріалу, 2; розв'язування задач, 2.	0,8	За розкладом
Тема 5. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Теорема Вейерштрасса. Степеневі ряди та їх властивості. Теорема Коші – Адамара. Диференціювання степеневих рядів. Єдиність розвинення в степеневий ряд. Теорема про розвинення аналітичної функції в ряд Тейлора. Розвинення елементарних функцій в ряд Маклорена.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-5]	Опрацювання навчального матеріалу, 6; розв'язування задач, 6.	0,7	За розкладом
Тема 6. Нулі аналітичних функцій. Теорема єдиності та її наслідки. Ряди Лорана та їх властивості. Теорема про розвинення аналітичної функції в ряд Лорана. Ізольовані особливі точки та їх	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-5]	Опрацювання навчального матеріалу, 10; розв'язування задач, 8.	0,6	За розкладом

<p>класифікація. Теорема про усуну особливу точку. Теорема про полюс. Теорема про істотно особливу точку. Теорема Сохоцького. Велика теорема Пікара. Класифікація аналітичних функцій за їх особливими точками. Теорема про мероморфну функцію. Теорема про збереження області. Принцип максимуму модуля.</p>					
<p>Тема 7. Теорема Коші про лишки. Теорема про повну суму лишків. Формули для обчислення лишків. Інтеграл по замкненим кривим. Інтеграл від тригонометричних функцій. Невласні інтегралі. Логарифмічний лишок. Принцип аргументу. Теорема Руше.</p>	<p>Лекційне заняття, практичне заняття</p>	<p>[1-5]</p>	<p>Опрацювання навчального матеріалу, 6; розв'язування задач, 6.</p>	<p>0,5</p>	<p>За розкладом</p>
<p>Тема 8. Безпосереднє аналітичне продовження. Принцип симетрії Рімана – Шварца. Аналітичне продовження вздовж кривої. Теорема про монодромію. Повні аналітичні функції. Поверхні Рімана повних аналітичних функцій. Особливі точки повних аналітичних функцій.</p>	<p>Лекційне заняття, практичне заняття</p>	<p>[1-5]</p>	<p>Опрацювання навчального матеріалу, 4; розв'язування задач, 4; модульна контрольна робота № 2, 2.</p>	<p>0,4</p>	<p>За розкладом</p>
<p>6. Система оцінювання курсу</p>					
<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p>100 балів: 15 балів за змістовний модуль 1; 15 балів за змістовний модуль 2; 15 балів за змістовний модуль 2; 40 балів за модульну контрольну роботу; 15 балів за самостійну роботу. Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів: 90 – 100 (відмінно) – 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; 70 – 89 (добре) – 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; 50 – 69 (задовільно) – 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; 0 – 49 (незадовільно) – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>				

Вимоги до письмової роботи	Відповідно до навчального плану, студент виконує одну контрольну роботу. Головна її 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.
Практичні заняття	Практичне заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінка за практичне заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни – заліку.
Умови допуску до підсумкового контролю	Оцінка за поточний контроль і самостійну роботу має бути не менша, ніж 25 балів .
7. Політика курсу	
<p>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).</p> <p>Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей.</p> <p>Надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>	
8. Рекомендована література	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Гольдберг А.А., Шеремета М.М., Заболоцький М.В., Скасків О.Б. Комплексний аналіз. Львів: Афіша, 2002. 2. Грищенко О.Ю., Нагнибіда М.І. Теорія функцій комплексної змінної. Розв’язування задач. Київ: Вища школа, 1994. 3. Мельник Т.А. Комплексний аналіз. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. 4. Brown J.W., Churchill R.V. Complex variables and applications. New York: McGraw Hill, 2021. 5. Krantz S.G. Handbook of complex analysis. New York: Taylor & Francis Ltd, 2022. 	

Викладач _____

Дмитришин Р.І.