

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

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ

Освітня програма Математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 31.08. 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

1. Загальна інформація					
Назва дисципліни	Комплексний аналіз				
Викладач (-і)	Дмитришин Роман Іванович				
Контактний телефон викладача					
E-mail викладача	dmytryshynr@hotmail.com				
Формат дисципліни					
Обсяг дисципліни	9 кредитів ЄКТС				
Посилання на сайт дистанційного навчання					
Консультації	За розкладом				
2. Анотація до курсу					
<p>Курс «Комплексний аналіз» відноситься до вибіркової частини професійного циклу і є логічним та 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». 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.</p>					
3. Мета та цілі курсу					
<p>Мета та цілі курсу полягають у формуванні студентів нових теоретичних знань і практичних навичок, опанування ними основних методів та інструментарію теорії функцій комплексної змінної.</p>					
4. Результати навчання (компетентності)					
<p>Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.</p> <p>Застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної.</p>					
5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу – 270 год.					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
Лекції			40		
семінарські заняття / практичні / лабораторні			40		
самостійна робота			190		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибіркового		
5	111 Математика	3	Вибірковий		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Модуль 1. Комплексні числа та аналітичні функції					
Тема 1. Комплексні числа. Алгебраїчна і тригонометрична форми. Показникова форма комплексного числа. Границя	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9, 11, 12]	Опрацьован ня навчального матеріалу, 4; розв'язуван	3 бали	За розкладом

послідовності. Розширена комплексна площина. Стереографічна проекція, сфера Рімана.			ня 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	[1-9,11,12]	Опрацьован ня навчальног о матеріалу, 6; розв'язуван ня задач, 6.	4 бали	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	[1-12]	Опрацьован ня навчальног о матеріалу, 6; розв'язуван ня задач, 6; модульна контрольна робота, 2.	3 бали	За розкладом
Змістовий модуль 2.Ряди та інтеграли					
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	[1-9,11,12]	Опрацьован ня навчальног о матеріалу, 2; розв'язуван ня задач, 2.	1 бал	За розкладом
Тема 5. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Теорема Вейерштрасса. Степеневі ряди та їх властивості. Теорема Коші –	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацьован ня навчальног о матеріалу, 6; розв'язуван	3 бали	За розкладом

Адамара. Диференціювання степеневих рядів. Єдиність розвинення в степеневий ряд. Теорема про розвинення аналітичної функції в ряд Тейлора. Розвинення елементарних функцій в ряд Маклорена.			ня задач, 6.		
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 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.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацьовання навчального матеріалу, 8; розв'язування задач, 4.	5 балів	За розкладом
Тема 7. Теорема Коші про лишки. Теорема про повну суму лишків. Формули для обчислення лишків. Інтеграл по замкненому кривим. Інтеграл від тригонометричних функцій. Невласні інтегралі. Логарифмічний лишок. Принцип аргументу. Теорема Руше.	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-9,11,12]	Опрацьовання навчального матеріалу, 4; розв'язування задач, 4.	4 бали	За розкладом
Змістовий модуль 3. Аналітичне продовження					
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	Лекційне заняття, практичне заняття	[1-3,4-9,11,12]	Опрацьовання навчального матеріалу, 4; розв'язування задач, 4; модульна контрольна робота № 2,	2 бали	За розкладом

аналітичних функцій.		2.	
6. Система оцінювання курсу			
Загальна система оцінювання курсу	<p>100 бальна: 45 балів за поточний контроль (25 балів за змістовні модулі, 20 балів за контрольні роботи); 5 балів за самостійну роботу; 50 балів за іспит (20 балів за теоретичні запитання, 30 балів за практичні завдання). 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	<p>Відповідно до робочого навчального плану, студент виконує дві контрольні роботи, які є обов'язковими до складання іспиту. 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.</p>		
Семінарські заняття	<p>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.</p>		
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Оцінка за поточний контроль і самостійну роботу</p>		

має бути не менша, ніж **25 балів**.

7. 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.

8. Рекомендована література

1. Бицадзе А. В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. - М. : Наука, 1969. - 240 с.
2. Гольдберг А. А., Шеремета М. М., Заболоцкий 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.
4. Евграфов М. А. Аналитические функции. - М.: Наука, 1991. - 448 с.
5. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного. - М.: Наука, 1973. - 736 с.
6. Маркушевич А. И. Краткий курс теории аналитических функций. - М.: Наука, 1966.-388 с.
7. Мельник Т. А. Комплексний аналіз : підручник. - К. : ВПЦ «Київський університет», 2015. - 192 с.
8. Привалов И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного. - М.: Наука, 1967. - 444 с.
9. Сборник задач по теории аналитических функций (под ред. Евграфова М. А.). -М. : Наука, 1972.-416 с.
10. Форстер О. Римановы поверхности. - М. : Мир, 1980. - 248 с.
11. Фукс Б. А., Шабат Б. В. Функции комплексного переменного и некоторые их приложения. - М. : Наука, 1964. - 388 с.
12. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. - М.: Наука, 1969. - 576 с.

Викладач _____ **Дмитришин Роман Іванович**