

**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II**

<b>Ступінь вищої освіти</b>	<b>бакалавр</b>	<b>Форма навчання</b>	<b>Інституційна</b>	<b>Навчальний рік/семестр</b>	<b>2021/2022, 5 семестр</b>
-----------------------------	-----------------	-----------------------	---------------------	-------------------------------	-----------------------------

**Силабус**

<b>Назва навчальної дисципліни</b>	Комплексний аналіз
<b>Кафедра</b>	математики та інформатики
<b>Освітня програма</b>	
<b>Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/семінарські, лабораторні заняття/самостійна робота)</b>	Тип дисципліни (обов'язкова чи вибіркова): обов'язкова Кількість кредитів: 6 Лекції: 24 Семінарські/практичні заняття: 42 Лабораторні заняття: 0 Самостійна робота: 84
<b>Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)</b>	Стойка Мирослав Вікторович, к. ф.-м.н., доцент кафедри математики та інформатики
<b>Пререквізити навчальної дисципліни</b>	Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Аналітична геометрія
<b>Анотація дисципліни, мета та очікувані програмні результати навчальної дисципліни, основна тематика дисципліни</b>	<b>Анотація до курсу:</b> Курс «Комплексний аналіз» відноситься до нормативної (обов'язкової) частини професійного циклу і є логічним та змістовно-методичним продовженням курсу «Математичний аналіз», а також використовує знання курсів «Лінійна алгебра» та «Аналітична геометрія». Курс «Комплексний аналіз» містить базові елементи теорії функцій однієї комплексної змінної: 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 курсу «Числові системи». <b>Мета та цілі</b> курсу полягають у формуванні в студентів нових теоретичних знань і практичних навичок, опанування ними основних методів та інструментарію теорії функцій комплексної змінної. <b>Загальні компетентності</b> ЗК 3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями,

застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність застосовувати набуті знання на практиці, ефективно розв'язувати практичні задачі використовуючи професійні знання.

ЗК 10. Здатність працювати автономно та у команді, бути критичним і самокритичним.

ЗК 13. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК 15. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

### **Фахові компетентності**

ФК 6. Володіння спеціальною математичною термінологією та уміння її передавати.

ФК 7. Володіти системою наукових знань із дисциплін фундаментальної та професійної підготовки та вміти застосовувати її на практиці.

ФК 8. Наявність системи наукових знань із математичних дисциплін, методики навчання математики в основній школі та застосування їх при розв'язуванні практичних задач.

### **Програмні результати**

ПР 4. 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.

### **Структура предмету:**

**Змістовий модуль 1.** Послідовності та ряди з комплексних чисел. Похідна функції комплексної змінної. Класифікація функцій комплексної змінної.

#### **Теми:**

**Тема 1.** Комплексні числа.

Комплексні числа. Дії над комплексними числами. Тригонометрична форма комплексного числа.

**Тема 2.** Послідовності з комплексних чисел. Ряди із комплексних чисел.

Стереографічна проекція, сфера Рімана. Границя послідовності комплексних чисел. Властивості. Ряди із комплексних чисел. Зміжність ряду. Абсолютна і умовна збіжність.

**Тема 3.** Функції комплексної змінної. Похідна функції комплексної змінної.

Функції комплексної змінної. Однолисні та багатозначні функції. Границя функцій комплексної змінної, неперервність та рівномірна неперервність. Елементарні функції комплексної змінної. Похідна функції комплексної змінної, диференційованість функції. Поняття моногенної, аналітичної функції. Умови Коші – Рімана.

**Тема 4.** Основні формули і правила диференціювання функції комплексної змінної.

Основні формули і правила диференціювання функції комплексної змінної. Геометричний зміст аргумента і модуля похідної.

**Тема 5.** Класифікація функцій комплексної змінної.

Симетричні точки. Теорема про симетричні точки відносно кола. Лінійна функція, властивості. Дробово – лінійна функція, властивості. Теорема про три точки. Теорема про симетричні точки. Функція Жуковського. Відображення, що здійснюються показниковою та тригонометричною функціями.

	<p><b><u>Змістовий модуль 2.</u></b> Інтеграл від функції комплексної змінної. Функціональні послідовності та ряди функцій комплексної змінної. Лишки.</p> <p><b><u>Теми:</u></b></p> <p><b>Тема 6.</b> Інтеграл від функції комплексної змінної. Теореми Коші про інтеграл від функції комплексної змінної. Інтеграл від функції комплексної змінної. Властивості. Теореми Коші про інтеграл від функції комплексної змінної. Інтеграл типу Коші.</p> <p><b>Тема 7.</b> Умови існування первісної. Умови існування первісної. Теореми Морери і Гурса.</p> <p><b>Тема 8.</b> Інтегральна формула Коші. Інтегральна формула Коші. Наслідки. Теорема Ліувілля.</p> <p><b>Тема 9.</b> Формула Ньютона –Лейбніца. Основна теорема алгебри. Первісна функції комплексної змінної.</p> <p><b>Тема 10.</b> Функціональні послідовності та ряди функцій комплексної змінної. Функціональні послідовності функцій комплексної змінної. Функціональні ряди, рівномірна збіжність властивості. Степеневі ряди. Теорема Абеля, радіус збіжності. Рівномірна збіжність степеневому ряду, властивості. Ряди Тейлора. Теорема про розклад функції в ряд Тейлора. Узагальнені степеневі ряди. Ряди Лорана. Теорема єдиності для аналітичних функцій.</p> <p><b>Тема 11.</b> Аналітичні функції. Нулі аналітичних функцій. Принцип максимуму модуля для аналітичних функцій. Особливі точки для аналітичних функцій, полюс. Теорема про усуну особливу точку. Істотні особливі точки. Теорема Сохоцького.</p> <p><b>Тема 12.</b> Лишки. Лишки. Основна теорема про лишки. Логарифмічні лишки. Теорема Туни. Застосування лишків до обчислення інтегралів. Аналітичні продовження функцій. Перетворення Лапласа.</p>
<p><b>Критерії контролю та оцінювання результатів навчання</b></p>	<p>Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу з навчальної дисципліни використовуються такі методи контролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) поточний контроль (здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та практичних занять і оцінюється сумою набраних балів): усне опитування, самостійні, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо (10 балів за кожен змістовий модуль);</li> <li>2) поточний модульний контроль (проводиться після вивчення кожного змістового модуля з урахуванням поточного контролю): модульна контрольна робота (20 балів за кожен модульну контрольну роботу);</li> <li>3) підсумковий контроль: іспит (40 балів).</li> </ol>
<p><b>Інші інформації про дисципліни (політика дисципліни, технічне та програмне забезпечення)</b></p>	<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). 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</p>

дисципліни тощо)	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.
Базова література навчальної дисципліни та інші інформаційні ресурси	<p style="text-align: center;"><b>Базова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ващук Ф.Г.</i> Практикум з вищої математики. Частина 4: Функції комплексної змінної, операційне числення, рівняння математичної фізики / Ужгород: ЗакДУ. – 2012.</li> <li>2. <i>Szász Gábor</i> Matematika I.: Vektorok, komplex számok, egyváltozós valós függvények / – Bp.: Nemzeti Tankönyvkiadó, – 1997.</li> <li>3. <i>Szőkefalvi-Nagy Béla</i> Komplex függvénytan – egységes jegyzet / – Bp.: Tankönyvkiadó, – 1975.</li> <li>4. <i>Fuksz B.A.</i> Komplex változós függvények és néhány alkalmazásuk / – Bp.: Tankönyvkiadó, – 1976.</li> <li>5. <i>Пантелеев А.В., Якимова А.С.</i> Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах / Москва. – 2001.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. - М: Наука. 1984. 320 с.</li> <li>2. Евграфов М.А. Аналитические функции. - М: Наука. 1968. 472 с.</li> <li>3. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. - М: Наука. 1999. - 432 с.</li> <li>4. Гурвиц А., Курант Р. Теория функций. - М: Наука. 1968. 648 с.</li> <li>5. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. ч. 1,2. - М: Наука. 1976.</li> <li>6. Голубев В.В. Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений. - М.- Л.: ГИТТЛ. 1950. 436 с.</li> <li>7. Бейтман Г., Ердейи А. Высшие трансцендентные функции. Т.1 М.: Н. – 1973.</li> </ol> <p><b>Інтернет джерела</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Мельник Т.А.</i> Комплексний аналіз Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ВПЦ "Київський університет", 2015 <a href="http://mechmat.univ.kiev.ua/dload/pos/Melnyk_Complex_Analysis-2015.pdf">http://mechmat.univ.kiev.ua/dload/pos/Melnyk_Complex_Analysis-2015.pdf</a></li> <li>2. <i>Szokol Patricia</i>(Dr. Molnár Lajos előadása alapján). Komplex függvénytan. Jegyzet <a href="http://files.janekbea07.webnode.hu/200000021-98fc099f63/Komplex_F%C3%BCggv%C3%A9nytan_Jegyzet.pdf">http://files.janekbea07.webnode.hu/200000021-98fc099f63/Komplex_F%C3%BCggv%C3%A9nytan_Jegyzet.pdf</a></li> </ol>