



## НАЗВА КУРСУ

### Методи теорії функцій комплексної змінної

#### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

##### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>						
<b>Галузь знань</b>	<i>14 Електрична інженерія</i>						
<b>Спеціальність</b>	<i>143 Атомнаенергетика</i>						
<b>Освітня програма</b>	<i>Атомні електричні станції</i>						
<b>Статус дисципліни</b>	<i>За вибором</i>						
<b>Форма навчання</b>	<i>очна(денна)</i>						
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>3 курс, осінній семестр</i>						
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>120/ 4 кредитів</i>						
			Лекції	Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
	<b>Години</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66</b>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)	
	-	+	1	1	0	0	
<b>Розклад занять</b>	<i>На сайті університету, також сайті ВПП</i>						
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>						
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	Лектор: Дудкін Микола Євгенович, професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, доктор. фіз.-мат. наук <a href="mailto:dudkin@imath.kiev.ua">dudkin@imath.kiev.ua</a> <a href="http://intellect.difur.kpi.ua/profile/dme4">http://intellect.difur.kpi.ua/profile/dme4</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0002-5554-182X">http://orcid.org/0000-0002-5554-182X</a> Практичні: Дудкін Микола Євгенович, професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, доктор. фіз.-мат. наук <a href="mailto:dudkin@imath.kiev.ua">dudkin@imath.kiev.ua</a> <a href="http://intellect.difur.kpi.ua/profile/dme4">http://intellect.difur.kpi.ua/profile/dme4</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0002-5554-182X">http://orcid.org/0000-0002-5554-182X</a>						
<b>Розміщення курсу</b>	<i>Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці</i>						

##### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у сучасних новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи вищої математики в інженерних розрахунках.

Програмні компетентності:

### **Загальні компетентності (ЗК)**

**ЗК 2.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК 3.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 5.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК 6.** Здатність працювати в команді.

**ЗК 7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

### **Програмні результати навчання**

**ПРН 1.** Знання і розуміння математики, фізики, хімії та інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях в галузі.

**ПРН 2.** Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 143 Атомна енергетика.

**ПРН 3.** Обирати і застосовувати типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для розв'язування складних спеціалізованих задач і практичних проблем у галузі атомної енергетики; правильно інтерпретувати результати виконаних досліджень та розрахунків.

**ПРН 4.** Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні проблеми атомної енергетики; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

**ПРН 7.** Використовувати наукову і технічну літературу, бази даних та інші відповідні джерела інформації для розробки і обґрунтування технічних та управлінських рішень в атомній енергетиці.

**ПРН 8.** Застосовувати методи фізичного, математичного і комп'ютерного моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів атомної енергетики.

**ПРН 15.** Вміти обмінюватися інформацією, ідеями, проблемами та рішеннями з інженерним співтовариством і суспільством загалом, доносити до фахівців і нефахівців результати досліджень і судження, які відображають відповідні технічні, соціальні та етичні проблеми.

**ПРН 16.** Вміти працювати самостійно та в команді з фахівцями в галузі атомної енергетики та фахівцями інших напрямів.

**ПРН 19.** Розвинені навички самостійного навчання.

**ПРН 20.** Знання і розуміння інженерних дисциплін на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях атомної енергетики.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Викладається у шостому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

1. Комплексні числа
2. Функції комплексної змінної
3. Диференційовність функцій.
4. Конформні відображення
5. Інтеграл.
6. Послідовності та ряди аналітичних функцій. Ряди Лорана
7. Теорема єдиності та принцип максимуму модуля аналітичних функцій
8. Ізольовані особливі точки

9. Лишки.
10. Цілі і мероморфні функції. Гармонічні функції.
11. Гідромеханічне тлумачення аналітичних функцій

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основна література

1. Грищенко О.Ю., Нагнибіда, М.І., Настасієв П.П., Теорія функцій комплексної змінної. Київ, Вищ. Шк., 1994. – 375с.

##### Додаткова література

2. Єжов С.М., Разумова М. А. Теорія функцій комплексної змінної: навч. посіб. для студентів фізичних спеціальностей університетів /. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 191 с.

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### 5.1. Дидактичні матеріали:

На лекційних заняттях – Тема (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

##### Перелік (орієнтовно) лекційних тем

- Тема 1.* Функції комплексної змінної. . Похідна. Теорема Коші-Рімана, умови Коші-Рімана.  
*Тема 2.* Елементарні функції комплексної змінної. Функція Жуковського. Інтеграл від функції комплексної змінної, його властивості.  
*Тема 3.* Інтегральна теорема Коші. Інтегральна формула Коші.  
*Тема 4.* Формула Коші для похідних. Функціональні послідовності і ряди  
*Тема 5.* Степеневі ряди. Формула Коші- Адамара. Нулі аналітичних функцій  
*Тема 6.* Ізольовані особливі точки. Ряди Лорана. Теорема Лорана.  
*Тема 7.* Лишки. Теорема Коші про лишки. Принцип аргументу. Принцип максимуму модуля.  
*Тема 8.* Аналітичні функції і конформні відображення. Гідромеханічне тлумачення аналітичних функцій  
*Тема 9.* Гідромеханічне тлумачення аналітичних функцій: плоскопаралельний потік ідеальної нестисливої рідини без джерел, вихорів і вихорів; потенціал швидкостей; функція потоку; характеристична функція потоку.

##### Перелік (орієнтовно) практичних тем

- Тема 1.* Комплексна площа. Функції комплексної змінної. Розширена комплексна площа і сфера Рімана..  
*Тема 2.* Комплексна диференційовність. Похідна. Теорема Коші-Рімана, умови Коші-Рімана. Аналітичні функції. Геометричний зміст модуля і аргумента похідної. Конформні відображення..  
*Тема 3.* Степень і корінь. Експонента і логарифм. Дробово- лінійні відображення. Тригонометричні і гіперболічні функції. Функція Жуковського.  
*Тема 4.* Інтеграл, його властивості. Первісна. Формула Ньютона- Лейбніца.  
*Тема 5.* Інтегральна теорема Коші.  
*Тема 6.* Інтегральна формула Коші. Теорема про середнє. Теорема Ліувілля.  
*Тема 7.* Нескінченна диференційовність аналітичної функції. Формула Коші для похідних. Теорема Морера.  
*Тема 8.* Функціональні послідовності і ряди. Рівномірна збіжність всередині області. Теорема Вейєрштрасса.  
*Тема 9.* Степеневі ряди. Формула Коші- Адамара. Аналітичність: суми ряду. Формули Коші, Тейлора для коефіцієнтів. Теорема про розвинення аналітичної функції в ряд. Голоморфні функції. Еквівалентність означень аналітичної і голоморфної функцій.  
*Тема 10.* Нулі аналітичних функцій. Теорема єдиності.

Тема 11. Ізольовані особливі точки. Теорема про усуну особливу точку. Поліус і істотна особлива точка. Теорема Ю.В.Сохоцького.

Тема 12. Ряди Лорана. Формули для коефіцієнтів. Теорема Лорана. Нерівність Коші. Головна частина ряду Лорана в ізольованій особливій точці. Характеристика усунуї особливої точки, полюса, істотно особливої точки в термінах головної частини ряду Лорана.

Тема 13. Лишки. Теорема Коші про лишки. Лишок в нескінченно віддаленій точці. Логарифмічний лишок. Теорема про логарифмічний лишок.

Тема 14. Принцип аргументу. Теорема Руше. Основна теорема вищої алгебри.

Тема 15. Принцип максимуму модуля. Лема Шварца..

Тема 16. Аналітичні функції і конформні відображення. Теорема Рімана (формулювання, доведення єдиності). Конформна класифікація однозв'язних областей..

Тема 17. Гармонічні функції, їх зв'язок з аналітичними функціями. Формула Пуассона. Функція Гріна задачі Діріхле для двовимірних областей.

Тема 18. Модульна контрольна робота (за графіком семестрового контролю)

На практичних заняттях - Завдання до виконання

На практичних заняттях - Завдання до виконання (відповідно до семестрової планової атестації).

**5.2. Технічне забезпечення:** Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

### **6. Самостійна робота студента**

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв'язок задач, виконання розрахункової роботи та модульної контрольної роботи (відповідно до семестрових планових атестацій).

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв'язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

### **6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

**Поточний контроль:** експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік.

**Умови допуску до семестрового контролю:** мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### **7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено**

професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, *доктор*. фіз.-мат. наук  
Дудкін Микола Євгенович

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8  
від 23.05.2024р.)

**Погоджено** Методичною комісією Навчально-наукового інституту атомної та теплової  
енергетики (ТЕФ) (протокол № 10 від 25.06.2024)