



Національний технічний університет України  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Емблема  
кафедри  
(за  
наявності)

Кафедра математичної  
фізики та диференціальних  
рівнянь

## НАЗВА КУРСУ

Вища математика. Частина 3. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>						
Спеціальність	<i>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>						
Освітня програма	<i>Технічні та програмні засоби автоматизації</i>						
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>						
Форма навчання	<i>заочна</i>						
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>						
Обсяг дисципліни	<i>150/ 5кредитів</i>						
			Лекції	Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
	<b>Години</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>140</b>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)	
	+	-	1	0	1	0	
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті ІХФ</i>						
Мова викладання	<i>Українська</i>						
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Борисенко Ольга Володимирівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ <a href="mailto:oborisenko1373@gmail.com">mailto:oborisenko1373@gmail.com</a> <a href="http://intellect.kpi.ua/profile/bov114">http://intellect.kpi.ua/profile/bov114</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0002-2099-2911">http://orcid.org/0000-0002-2099-2911</a>						

	Практичні: : Борисенко Ольга Володимирівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ <a href="mailto:oborisenko1373@gmail.com">mailto:oborisenko1373@gmail.com</a> <a href="http://intellect.kpi.ua/profile/bov114">http://intellect.kpi.ua/profile/bov114</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0002-2099-2911">http://orcid.org/0000-0002-2099-2911</a>
<b>Розміщення курсу</b>	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, кампус.

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **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, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях або у процесі навчання; використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Програмні компетентності:

#### **Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2 Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ЗК3 Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій .

#### **Програмні результати навчання (РН)**

РН1 Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

РН2 Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій .

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

Викладається в третьому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти. У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку навчальна дисципліна «Вища математика» передує та забезпечує наступні навчальні дисципліни: Фізика, Хімія, Інженерна та комп'ютерна графіка, Математичні методи в задачах автоматизації , Комп'ютерне моделювання процесів і систем, Теорія автоматичного керування.

## **Зміст навчальної дисципліни**

1. *Ряди*. Числові ряди. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Фур'є.
2. *Теорія функцій комплексної змінної*. Похідна та диференціал функції комплексної змінної. Інтегрування функцій комплексної змінної. Ряд Лорана. Лишки.

## **Навчальні матеріали та ресурси**

### **Основна література**

1. 1. 1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: Ігнатекс-Україна, 2013. – 648 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика: Збірник задач: навч. посіб. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін. – К.: Ігнатекс-Україна, 2011. – 480с.
3. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 2. – 400 с.
4. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навч. посіб.: Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі/ В.С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – Київ : Книги України ЛТД, 2009. – 400 с.
5. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навчальний посібник / В.Ю.Клепко, В.Л. Голець. – К.: Центр навчальної літератури, 2017. – 594 с.
6. Зайцев Є. П. Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди: навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – К.: Алерта, 2018. – 608 с.
7. Вища математика. Числові та функціональні ряди [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за природничими технічними спеціальностями/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О.В.Борисенко, В.В.Листопадова.- Електронні текстові дані (1файл: 1.78 Мбайт).- Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023.- 117с. Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67184>
8. Павленко А.В., Кагадій Л.П., Копорулін В.Л. Теорія функцій комплексної змінної: Навч. посібник. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. 188 с. [https://nmetau.edu.ua/file/2012 teoriya funktsiy kompleksnoyi zminnoyi ch. 1.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/2012%20teoriya%20funktsiy%20kompleksnoyi%20zminnoyi%20ch.%201.pdf)

### **Додаткова література**

1. ШкільМ.І., Колесник Т.В. Вища математика. - К.: Вища школа, 1986. – 512 с.
2. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
3. Авдєєва Т.В., Качаєнко О.Б. Ряди Фур'є. Практикум. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 88 с. Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/16839>
4. Журавська, Г. В. Теорія функції комплексної змінної [Електронний ресурс] : навчальний посібник для інженерних спеціальностей / Г. В. Журавська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,26 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017 – 92 с. Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19900>
5. Авдєєва Т.В., Качаєнко О.Б. Числові та функціональні ряди. Практикум. – К.: НТУУ «КПІ», 2017. – 190 с. – Бібліогр.: с. 190. Доступ: <http://kmf.kpi.ua/>

**Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**5.1. Дидактичні матеріали:**

*На лекційних заняттях* – конспект (електронний варіант) лекції, постановка проблеми, мотивація і аргументація матеріалу, пояснення, приклади для ілюстрації теоретичних понять, проблемні завдання.

**Перелік лекцій**

**Лекція 1.Ряди.** Числові ряди .Основні поняття та означення. Геометрична прогресія. Гармонічний ряд. Властивості збіжних числових рядів. Необхідна умова збіжності ряду. Знакододатні ряди. Достатні ознаки збіжності. Знакозмінні числові ряди. Абсолютна і умовна збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневому ряду. Властивості степеневих рядів. Ряд Тейлора. Розвинення в ряд Маклорена основних елементарних функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Тригонометричні ряди Фур'є.

**Лекція 2.Теорія функцій комплексної змінної.** Означення функції комплексної змінної. Однозначні та багатозначні функції. Дійсна та уявна частини функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної. Основні елементарні функції. Необхідна і достатня умова диференційованості функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Аналітична функція і її властивості. Інтегрування функцій комплексної змінної. Інтегральна формула Коші. Степеневі ряди функцій комплексної змінної. Ряд Лорана. Особливі точки однозначної аналітичної функції. Розклад функції в ряд Лорана в околі правильної точки; в околі полюсу; в околі суттєвої особливої точки. Поняття інтегрального лишку аналітичної функції.

Обчислення інтегральних лишків в ізольованих особливих точках однозначних функцій.

*На практичних заняттях* – типові завдання і задачі підвищеної складності, які дають змогу засвоїти основні математичні поняття та їх властивості, виробити вміння використовувати матеріал для самостійного розв'язування задач.

**Перелік (орієнтовний) практичних занять**

**Практичне заняття 1.Ряди.** Дослідження на збіжність знакододатніх рядів. Достатні ознаки збіжності. Дослідження на абсолютну і умовну збіжності знакозмінних числових рядів. Степеневі ряди. Обчислення інтервалу та радіусу збіжності степеневому ряду. Розвинення функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Розклад функцій в тригонометричний ряд Фур'є.

**Практичне заняття 2. Теорія функцій комплексної змінної. Диференціювання функцій комплексної змінної.** Дії над комплексними числами. Елементарні функції комплексної змінної . Знаходження дійсної та уявної частини функції комплексної змінної. Знаходження похідних та диференціалів функції комплексної змінної . Умови Коші – Римана.

**Практичне заняття 3. Теорія функцій комплексної змінної. Інтегрування функцій комплексної змінної.** Обчислення інтеграла від аналітичної функції . Відновлення аналітичної функції за її дійсною або уявною її частиною . Інтегральна формула Коші. Розклад функції в ряд Лорана в околі правильної точки; в околі полюсу; в околі суттєвої особливої точки. Обчислення інтегральних лишків в ізольованих особливих точках однозначних функцій.

На практичних заняттях - Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури).

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

## **6. Самостійна робота студента**

Студенти заочної форми навчання вивчають самостійно більшість матеріалу з вищої математики внаслідок невеликої кількості аудиторних годин. Для опанування теоретичного матеріалу велике значення має самостійне опрацювання математичної літератури. Протягом семестру студенти повинні виконати домашню контрольну роботу, в якій потрібно розв'язати достатню кількість типових задач.

## **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.

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

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

**Семестровий контроль:** екзамен.

**Умови допуску до семестрового контролю:** мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування домашньої контрольної роботи .

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

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

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

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

#### **Складено**

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, кандидат фізико-математичних наук

Листопадова Валентина Вікторівна

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 26.06. 2024.)

**Погоджено** Методичною комісією ІХФ (протокол № 11 від 28.06.2024)