

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
кафедра теорії ймовірностей і математичного аналізу**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету математики  
та цифрових технологій

/Микола МАЛЯР/

« 27 » / 06 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	11-математика та статистика
Спеціальність	111-математика
Освітня програма	комп'ютерна та бізнес математика
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

**Ужгород 2025**

Робоча програма навчальної дисципліни «**Комплексний аналіз**» для здобувачів вищої освіти:  
галузі знань **11-математика та статистика**, спеціальності **111-математика**, освітньої програми - **комп'ютерна та бізнес математика**.

**Розробники:**

Слюсарчук П.В., канд. фіз.-мат. наук, доцент, професор кафедри теорії ймовірностей і математичного аналізу.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *теорії ймовірностей і математичного аналізу*

протокол № 10 від 3 червня 2025 р.

Завідувач кафедри  Ганна СЛИВКА-ТИЛИЦАК

Схвалено науково-методичною комісією факультету математики та цифрових технологій  
протокол № 10 від 26 червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС –5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин –150	2	
Кількість модулів –2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –5 самостійної роботи студента –5	4	
	Лекції:	
	40	
	Практичні (семінарські):	
	34	
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	76	

## 1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Комплексний аналіз**» є оволодіння: поняттями комплексної площини та множини комплексних чисел; функції комплексної змінної та властивості; неперервність, диференційованість, аналітичність функції комплексної змінної; елементарні функції комплексної змінної; інтегрування функції комплексної змінної; ряди Тейлора та Лорана для комплексних чисел та змінних; нулі функції; класифікацію особливих точок функції комплексної змінної; лишки та способи їх обчислення; основну теорему про лишки; застосування теорії лишків для обчислення інтегралів, перетворення Лапласа. Вміння практично застосовувати одержані знання.

Відповідно до освітньої програми **комп'ютерна та бізнес математика**, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачіввищої освіти таких компетентностей:

### Загальні компетентності:

- ЗК-1** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК-2** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК-3** Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- ЗК-7** Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК-8** Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК-9** Здатність приймати обґрунтовані рішення;

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- СК-1** Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
- СК-2** Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі;
- СК-3** Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок;
- СК-4** Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.

### Програмні результати навчання

- ПРН-3** Знати принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень;
- ПРН-4** Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Комплексний аналіз**» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

- ОК5 – Математичний аналіз функції однієї змінної,
- ОК6 – Математичний аналіз функції багатьох змінних.

## 3. ОЧКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**комп'ютерна та бізнес математика**», вивчення навчальної дисципліни «**Комплексний аналіз**» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Знати принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень	<b>ПРН-3</b>
Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми	<b>ПРН-4</b>
Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів	<b>ПРН-6</b>
Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей	<b>ПРН-11</b>

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Комплексний аналіз**»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми	<b>ПРН-4</b>
Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів	<b>ПРН-6</b>
Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей	<b>ПРН-11</b>

#### **4. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

##### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усі види аудиторної та поза аудиторної навчальної діяльності, спрямованої на опанування навчального навантаження з освітньої програми: поточний, модульний, підсумковий контроль - екзамен.

##### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: виконання практичних завдань, самостійні та контрольні роботи, колоквіуми.

Форма модульного контролю: модульна контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

##### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)**

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6		...	...	50	100
6	8	6	8	9	13					

T1, T2 ... – теми

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна робота	Сума
T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	50	100
6	8	6	4	6	4	8	5	3		

T1, T2 ... – теми

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Самостійна робота (виконання та захист)	2	40	2	40
Активність під час занять		10		10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Кожна модульна контрольна робота проводиться у вигляді колоквиуму з теоретичних питань, загальна оцінка модульної контрольної роботи – 50 балів.

В модульній контрольній роботі міститься п'ять теоретичних питань. Кожне з питань оцінюється в 10 балів і виставляється кількість балів, пропорційна відсотку правильної відповіді.

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Екзаменаційний білет складається із двох теоретичних питань і двох задач, кожне оцінюється по 25 балів. Загальна оцінка виконаних завдань – 100 балів. За кожне питання виставляється кількість балів, пропорційна відсотку правильної відповіді.

### Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку курсового проекту(роботи)	для заліку
A	90 – 100	5	<i>Відмінно</i>
B	82-89	4	<i>Добре</i>

<b>C</b>	74-81			<i>Зараховано</i>
<b>D</b>	64-73	3	<i>Задовільно</i>	
<b>E</b>	60-63			
<b>FX</b>	35-59	2	<i>Незадовільно з можливістю повторного складання</i>	<i>Не зараховано з можливістю повторного складання</i>
<b>F</b>	1-34	1	<i>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>	<i>Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

### Критерій оцінювання з дисципліни

— **"відмінно" А** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **"добре" В** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре" С** (74-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно" D** (64-73 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "задовільно" виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"задовільно" E** (60-63 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "достатньо" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **"незадовільно" FX** (35-59 балів) з можливістю повторного складання виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно" F** (1-34 балів) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

При виставленні оцінки можуть враховуватися результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Іспит виставляється (без складання) у випадку набору кількості балів, що відповідає мінімальній оцінці "достатньо" (E).

Протягом семестру проводиться не менше двох модулів чи контрольних робіт або інших видів контролю. Максимальна кількість балів, яка встановлюється для цих видів контролю, а також відповідність оцінок FX та F у шкалі ECTS, у балах та національній шкалі визначається Вченими радами факультетів або кафедрами, які забезпечують викладання відповідних дисциплін.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

##### **Змістовий модуль 1. Комплексні числа.**

Тема 1. Комплексні числа, дії із ними. Тригонометрична форма комплексного числа, дії із комплексними числами у тригонометричній формі, формула Муавра, корінь.

Тема 2. Розширена комплексна площина. Множини точок комплексної площини. Границя послідовності комплексних чисел. Числові ряди з комплексними членами.

##### **Змістовий модуль 2. Функції комплексної змінної.**

Тема 3. Поняття функції комплексної змінної. Границя функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної.

Тема 4. Деякі елементарні функції. Степенева функція і корінь. Поняття про Ріманову поверхню. Показникова функція і логарифм. Тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції.

##### **Змістовий модуль 3. Похідна функції комплексної змінної. Конформні відображення.**

Тема 5. Диференційовність функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Поняття моногенності, аналітичності. Умови моногенності, аналітичності. Правила і формули диференціювання. Похідні елементарних функцій. Геометричний зміст модуля і аргументу похідної. Конформні відображення.

Тема 6. Симетричні точки. Конформні відображення, що здійснюються деякими елементарними функціями. Лінійна функція. Дробово-лінійна функція. Функція Жуковського. Відображення, що здійснюються показниковою функцією. Відображення, що здійснюються тригонометричними функціями.

#### Модуль 2

##### **Змістовий модуль 4. Інтеграл від функції комплексної змінної.**

Тема 7. Означення інтеграла, зв'язок із криволінійними інтегралами. Інтегральна теорема Коші.

Тема 8. Інтеграл типу Коші. Інтегральна формула Коші. Первісна функції комплексної змінної. Умови існування первісної. Теореми Морери та Гурса.

##### **Змістовий модуль 5. Функціональні ряди. Нулі та особливі точки аналітичних функцій.**

Тема 9. Функціональні послідовності і ряди. Рівномірна збіжність. Степенові ряди.

Тема 10. Ряди Тейлора. Узагальнені степеневі ряди. Ряди Лорана.

Тема 11. Теорема єдиності і принцип максимуму модуля аналітичної функції. Нулі аналітичних функцій. Ізольовані особливі точки аналітичних функцій. Поняття про аналітичні продовження.

##### **Змістовий модуль 6. Лишки і деякі їх застосування.**

Тема 12. Лишки. Основна теорема про лишки. Формули для обчислення лишків. Логарифмічні лишки.

Тема 13. Застосування лишків до обчислення визначеного інтегралу. Застосування лишків до обчислення невластних інтегралів.

##### **Змістовий модуль 7. Перетворення Лапласа.**

Тема 14. Визначення перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа.

Тема 15. Знаходження оригіналу за зображенням. Застосування перетворення Лапласа до розв'язування диференціальних рівнянь.

### 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання (денна, заочна)					
	Усього	у тому числі (денна)				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>4-й семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Комплексні числа, дії із ними. Тригонометрична форма комплексного числа, дії із комплексними числами у тригонометричній формі, формула Муавра, корінь.	12	2	4			6
Тема 2. Розширена комплексна площина. Множини точок комплексної площини. Границя послідовності комплексних чисел. Числові ряди з комплексними членами.	8	2	2			4
Тема 3. Поняття функції комплексної змінної. Границя функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної.	8	2	2			4
Тема 4. Деякі елементарні функції. Степенева функція і корінь. Поняття про Ріманову поверхню. Показникова функція і логарифм. Тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції.	12	4	2			6
Тема 5. Диференційовність функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Поняття моногенності, аналітичності. Умови моногенності, аналітичності. Правила і формули диференціювання. Похідні елементарних функцій. Геометричний зміст модуля і аргументу похідної. Конформні відображення.	16	4	4			8
Тема 6. Симетричні точки. Конформні відображення, що здійснюються деякими елементарними функціями. Лінійна функція. Дробово-лінійна функція. Функція Жуковського. Відображення, що здійснюються показниковою функцією. Відображення, що здійснюються тригонометричними функціями.	20	6	4			10
<b>Модульна контрольна робота</b>						
<b>Разом за модуль 1</b>	<b>76</b>	<b>20</b>	<b>18</b>			<b>38</b>
<b>Модуль 2</b>						
Тема 7. Означення інтеграла, зв'язок із криволінійними інтегралами. Інтегральна теорема Коші.	8	2	2			4
Тема 8. Інтеграл типу Коші. Інтегральна формула Коші. Первісна функції комплексної	12	4	2			6

змінної. Умови існування первісної. Теореми Морери та Гурса.					
Тема 9. Функціональні послідовності і ряди. Рівномірна збіжність. Степеневі ряди.	8	2	2		4
Тема 10. Ряди Тейлора. Узагальнені степеневі ряди. Ряди Лорана.	8	2	2		4
Тема 11. Теорема єдиності і принцип максимуму модуля аналітичної функції. Нулі аналітичних функцій. Ізольовані особливі точки аналітичних функцій. Поняття про аналітичні продовження.	8	2	2		4
Тема 12. Лишки. Основна теорема про лишки. Формули для обчислення лишків. Логарифмічні лишки.	8	2	2		4
Тема 13. Застосування лишків до обчислення визначеного інтегралу. Застосування лишків до обчислення невластних інтегралів.	8	2	2		4
Тема 14. Визначення перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа.	7	2	1		4
Тема 15. Знаходження оригіналу за зображенням. Застосування перетворення Лапласа до розв'язування диференціальних рівнянь.	7	2	1		4
<b>Модульна контрольна робота</b>					
<b>Разом за модуль 2</b>	<b>74</b>	<b>20</b>	<b>16</b>		<b>38</b>
<b>Разом</b>	<b>180</b>	<b>40</b>	<b>34</b>		<b>76</b>

### 6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Комплексні числа, дії із ними. Тригонометрична форма комплексного числа, дії із комплексними числами у тригонометричній формі, формула Муавра, корінь.	4	
2	Тема 2. Розширена комплексна площина. Множини точок комплексної площини. Границя послідовності комплексних чисел. Числові ряди з комплексними членами.	2	
3	Тема 3. Поняття функції комплексної змінної. Границя функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної.	2	
4	Тема 4. Деякі елементарні функції. Степенева функція і корінь. Поняття про Ріманову поверхню. Показникова функція і логарифм. Тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції.	2	
5	Тема 5. Диференційовність функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Поняття моногенності, аналітичності. Умови моногенності, аналітичності. Правила і формули диференціювання. Похідні елементарних функцій. Геометричний зміст модуля і аргументу похідної. Конформні	4	

	відображення.		
6	Тема 6. Симетричні точки. Конформні відображення, що здійснюються деякими елементарними функціями. Лінійна функція. Дробово-лінійна функція. Функція Жуковського. Відображення, що здійснюються показниковою функцією. Відображення, що здійснюються тригонометричними функціями.	4	
7	Тема 7. Означення інтеграла, зв'язок із криволінійними інтегралами. Інтегральна теорема Коші.	2	
8	Тема 8. Інтеграл типу Коші. Інтегральна формула Коші. Первісна функції комплексної змінної. Умови існування первісної. Теореми Морери та Гурса.	2	
9	Тема 9. Функціональні послідовності і ряди. Рівномірна збіжність. Степеневі ряди.	2	
10	Тема 10. Ряди Тейлора. Узагальнені степеневі ряди. Ряди Лорана.	2	
11	Тема 11. Теорема єдиності і принцип максимуму модуля аналітичної функції. Нулі аналітичних функцій. Ізольовані особливі точки аналітичних функцій. Поняття про аналітичні продовження.	2	
12	Тема 12. Лишки. Основна теорема про лишки. Формули для обчислення лишків. Логарифмічні лишки.	2	
13	Тема 13. Застосування лишків до обчислення визначеного інтегралу. Застосування лишків до обчислення невластних інтегралів.	2	
14	Тема 14. Визначення перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа.	1	
15	Тема 15. Знаходження оригіналу за зображенням. Застосування перетворення Лапласа до розв'язування диференціальних рівнянь.	1	
	<b>Разом</b>	<b>34</b>	

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Комплексні числа, дії із ними. Тригонометрична форма комплексного числа, дії із комплексними числами у тригонометричній формі, формула Муавра, корінь.	6	
2	Тема 2. Розширена комплексна площина. Множини точок комплексної площини. Границя послідовності комплексних чисел. Числові ряди з комплексними членами.	4	
3	Тема 3. Поняття функції комплексної змінної. Границя функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної.	4	
4	Тема 4. Деякі елементарні функції. Степенева функція і корінь. Поняття про Ріманову поверхню. Показникова функція і логарифм. Тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції.	6	

5	Тема 5. Диференційовність функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Поняття моногенності, аналітичності. Умови моногенності, аналітичності. Правила і формули диференціювання. Похідні елементарних функцій. Геометричний зміст модуля і аргументу похідної. Конформні відображення.	8	
6	Тема 6. Симетричні точки. Конформні відображення, що здійснюються деякими елементарними функціями. Лінійна функція. Дробово-лінійна функція. Функція Жуковського. Відображення, що здійснюються показниковою функцією. Відображення, що здійснюються тригонометричними функціями.	10	
7	Тема 7. Означення інтеграла, зв'язок із криволінійними інтегралами. Інтегральна теорема Коші.	4	
8	Тема 8. Інтеграл типу Коші. Інтегральна формула Коші. Первісна функції комплексної змінної. Умови існування первісної. Теореми Морери та Гурса.	6	
9	Тема 9. Функціональні послідовності і ряди. Рівномірна збіжність. Степеневі ряди.	4	
10	Тема 10. Ряди Тейлора. Узагальнені степеневі ряди. Ряди Лорана.	4	
11	Тема 11. Теорема єдиності і принцип максимуму модуля аналітичної функції. Нулі аналітичних функцій. Ізольовані особливі точки аналітичних функцій. Поняття про аналітичні продовження.	4	
12	Тема 12. Лишки. Основна теорема про лишки. Формули для обчислення лишків. Логарифмічні лишки.	4	
13	Тема 13. Застосування лишків до обчислення визначеного інтегралу. Застосування лишків до обчислення невластних інтегралів.	4	
14	Тема 14. Визначення перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа.	4	
15	Тема 15. Знаходження оригіналу за зображенням. Застосування перетворення Лапласа до розв'язування диференціальних рівнянь.	4	
	<b>Разом</b>	<b>76</b>	

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Використовуються комп'ютери при дистанційній формі.

## **11. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література**

1. П.В. Слюсарчук, Т.В. Боярищева, М.С. Герич, О.О. Погоріляк, О.О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилищак. Комплексний аналіз: навчальний посібник. Ужгород: «Шарк», 2020. – 174 с.

2. Гольдберг А.А., Шеремета М.М., Скасків О.Б., Заблоцький М.В. Комплексний аналіз. – Львів: Афіша, 2008. 203с.

### Допоміжна література

1. Грищенко О.Ю., Нагнибіда Н.І., Настасієв П.П. Теорія функцій комплексної змінної: Розв'язування задач. – К.: Вища школа, 1994. – 375с.
2. Гольдберг А.А., Шеремета М.М. Аналітичні функції. – К.: УМК ВО, 1991. – 116с.
3. Давидов Н.О. Елементи теорії функцій комплексної змінної. – К.: Рад. шк., 1968. – 212с.
4. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 1. – К.: Либідь, 1993. – 320с. Частина 2. – К.: Либідь, 1994. – 304с
5. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. – К.: Слово, 2008. – 295с.
6. Павлова Л.В., Редькіна О.І. Теорія аналітичних функцій. Збірник вправ. – К.: Вища школа, 1980. – 216с.
7. Самойленко В.Г., Бородин В.А., Верьовкіна Г.В., Ловейкін А.В., Романенко І.Б. Комплексний аналіз. Приклади і задачі. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. – 224с.

### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

<http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.

### Додаток 2

#### Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).

(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище  
ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).

(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище  
ініціали)