КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Кафедра математики і фізики

Затверджено на засіданні кафедри математики і фізики (протокол № 8 від 14.10.2026)

РОБОЧА ПРОГРАМА ІСПИТУ
з дисципліни
«КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ТА ОПЕРАЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ»

курс 3

Спеціальність 111 Математика
Освітня програма: 111.00.01 Математика

Форма проведення письмова відповідь із можливою співбесідою
Тривалість проведення **70 хв.**
Максимальна кількість балів: **40 балів**
Критерії оцінювання: **теоретичне питання – 10 балів,**
практичні завдання – 30 балів (по 10 балів кожне)

Екзаменаційний білет містить одне теоретичне питання та три практичні завдання. Студентам потрібно дати письмову відповідь на теоретичне питання та розв'язати три практичні завдання.

Критерії оцінювання завдань відкритого типу (задач, розгорнутих відповідей на теоретичні питання):

10 балів: Відмінний рівень знань (умінь), відповідь повна, вичерпна й достатньо обґрунтована з, можливими, незначними недоліками

9 балів: Достатньо високий рівень знань (умінь), відповідь без суттєвих (грубих) помилок, але не містить повних обґрунтувань

8 балів: В цілому добрий рівень знань (умінь), відповідь містить незначну кількість несуттєвих помилок

7 балів: Посередній рівень знань (умінь), відповідь містить багато недоліків та / або незначну кількість помилок

5-6 балів: Мінімально допустимий рівень знань (умінь), що характеризується недостатньою обґрунтованістю, фрагментарністю; відповідь неповна, містить недоліки та помилки

3-4 бали: Незадовільний рівень знань, що виявляється у формальному запам'ятанні деяких понять і фактів, без належного їх розуміння, нездатності застосувати такі знання при розв'язанні задач.

0-2 бали: Незадовільний рівень знань (умінь), що виявляється у неспроможності відтворити означення понять та формулювання теорем, невмінні розв'язувати задачі.

0 балів: Відповідь відсутня.

Екзамен проводиться із суворим дотриманням принципів **академічної доброчесності**, що передбачає недопустимість списування, фальсифікацій та обману. При порушенні студент відсторонюється від подальшого складання іспиту із підсумковою оцінкою FX за дисципліну.

Перелік тем, які виносяться на екзамен:

1. Означення комплексного числа, дії над комплексними числами. Геометрична інтерпретація комплексних чисел, модуль і аргумент комплексного числа. Показникова форма запису комплексного числа. Формула Муавра. Стереографічна проекція.
2. Означення функції комплексної змінної.
3. Поняття диференційовної функції комплексної змінної. Теорема про необхідні і достатні умови диференційовності функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.
4. Поняття голоморфної функції. Гармонічні функції. Спряжені гармонічні функції.
5. Поняття конформного відображення. Конформні відображення на нескінченності. Означення лінійної та дробово-лінійної функції. Групова властивість та кругова властивість дробово-лінійної функції
6. Означення степеневої функції, обернена до неї функція та її поверхня Рімана.
7. Експоненціальна функція. Логарифмічна функція та її поверхня Рімана.
8. Означення функції Жуковського. Властивості функції Жуковського та її поверхня Рімана.
9. Тригонометричні та гіперболічні функції як суперпозиція функцій Жуковського, дробово-лінійної та експоненціальної функцій.
10. Інтеграл вздовж кривої. Його найпростіші властивості.
11. Первісна функції і теорема Коші. Первісна вздовж кривої. Теорема про локальне існування первісної.
12. Узагальнена теорема Коші. Теорема про глобальне існування первісної.
13. Інтегральна формула Коші.
14. Теорема про розклад диференційовної функції в ряд Тейлора. Теорема Ліувілля. Нерівність Коші для коефіцієнтів ряду Тейлора.
15. Означення порядку нуля голоморфної функції. Теорема єдиності.
16. Розклад голоморфної функції в ряд Лорана. Теорема Лорана. Класифікація особливих точок однозначних голоморфних функцій.
17. Поведінка голоморфної функції в околі особливих точок. Теорема Сохоцького.
18. Класифікація голоморфних функцій за їх особливими точками. Теореми про поведінку голоморфної функції в околі особливих точок (зв’язок особливих точок з виглядом ряду Лорана).
19. Означення лишків голоморфних функцій. Теорема Коші про лишки. Інтеграли по замкнутих кривих.
20. Лема Жордана та її застосування для обчислення інтегралів. Означення логарифмічного лишка. Теорема Руше.
21. Перетворення Лапласа і його основні властивості.
22. Обернене перетворення Лапласа. Деякі застосування операційного числення.

Приклад екзаменаційного білету:

1. Довести інтегральну формулу Коші
2. Виконати дії:
   a) $(1 + i)^4$,
   b) $(2 + 3i)/(2 – i)$;
   c) $(4i + 2)\ (8i – 2)$;
   d) $\sqrt[3]{1+i}$.
3. Використовуючи теорію лишків, обчислити інтеграли:
   a) $\int\limits_{|z|=2} \frac{e^z dz}{z-1}$;
   b) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+5x+7}$;
   c) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos(11x)}{x^2+4x+5}dx$.
4. За допомогою перетворення Лапласа знайти зображення функції:

   sin*t,* cos*t,* exp*t, t.*

Екзаменатор Марія АСТАФ’ЄВА

Завідувач кафедри Світлана СЕМЕНЯКА