

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра прикладної математики

**ПРОГРАМА  
АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_

спеціальність (напрямок) \_\_\_\_\_ 113 – Прикладна математика \_\_\_\_\_

освітня програма \_\_\_\_\_ Прикладна математика \_\_\_\_\_

спеціалізація \_\_\_\_\_

факультет \_\_\_\_\_ математики і інформатики \_\_\_\_\_

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“27” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: **Коробов Валерій Іванович**, доктор фіз.-мат. наук, професор закладу вищої освіти, завідувач кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики  
Протокол від “26” серпня 2024 року № 8

Завідувач кафедри прикладної математики



Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено з гарантом  
освітньо-професійної програми «Прикладна математика»

Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна математика»



Світлана ІГНАТОВИЧ

Програму погоджено з гарантом  
освітньо-наукової програми «Прикладна математика»

Гарант освітньо-наукової програми «Прикладна математика»



Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено науково-методичною комісією  
факультету математики і інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



Євген МЕНЯЙЛОВ

## Програма атестаційного екзамену

### Алгебра

1. Визначення групи, підгрупи. Теорема Лагранжа.
2. Лінійні оператори у скінченновимірних просторах, їх матриці, власні значення та власні вектори.
3. Самоспряжені оператори у скінченновимірних просторах та їх квадратичні форми. Зведення до діагонального вигляду.
4. Системи лінійних рівнянь. Теорема Крамера і Кронекера-Капеллі.

### Математичний аналіз

1. Диференційованість функції декількох змінних. Задача на умовний екстремум.
2. Функціональні ряди. Рівномірна збіжність. Властивості сум функціональних рядів.
3. Криволінійні та поверхневі інтеграли та їх властивості.
4. Теорема про неявне відображення.

### Диференціальна геометрія

1. Перша квадратична форма регулярної поверхні. Ізометрія. Критерій ізометричності.
2. Друга квадратична форма регулярної поверхні. Головні кривини і головні напрями регулярної поверхні. Лінії кривини. Гаусова і середня кривина поверхні.

### Диференціальні рівняння

1. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь.
2. Лінійні диференціальні рівняння та системи рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
3. Стійкість за Ляпуновим розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь.

### Комплексний аналіз

1. Теорема про інтеграл уздовж замкненого контуру. Інтегральна формула Коші.
2. Принцип максимуму модуля для аналітичних функцій.
3. Розкладання аналітичних функцій в ряд Лорана. Класифікація ізольованих особливих точок.
4. Принцип аргументу і теорема Руше.

### Варіаційне числення та теорія керування

1. Найпростіша задача варіаційного числення. Рівняння Ейлера.
2. Керованість лінійних систем. Критерій Калмана.

3. Задача оптимального керування. Принцип максимуму Понтрягіна. Приклади.

### **Функціональний аналіз**

1. Метричний простір. Повнота. Принцип стискаючих відображень.
2. Гільбертів простір. Ортогональні розвинення в гільбертовому просторі. Теорема про існування ортонормованого базису в сепарабельному гільбертовому просторі.
3. Лінійні обмежені оператори в банаховому просторі. Приклади.
4. Абстрактна проблема моментів.

### **Рівняння математичної фізики**

1. Задача Коші для одновимірного рівняння теплопровідності.
2. Малі коливання струни, що закріплена на кінцях. Власні коливання та власні частоти. Метод Фур'є.
3. Крайові задачі для рівняння Лапласа. Функція Гріна задачі Діріхле.

### **Теорія ймовірностей**

1. Основні поняття теорії ймовірностей. Формули повної ймовірності і Байєса.
2. Випадкова величина, функція розподілу, щільність. Математичне сподівання, дисперсія.
3. Закон великих чисел.
4. Довірчі інтервали для параметрів нормального розподілу.

### **Методи обчислень**

1. Точні та ітераційні методи розв'язання систем лінійних рівнянь (по одному на вибір).
2. Інтерполяція функцій.
3. Чисельні методи інтегрування.
4. Метод найменших квадратів у задачі апроксимації.

### **Порядок проведення атестаційного екзамену**

Атестаційний екзамен проводиться Екзаменаційною комісією, яка затверджується наказом ректора Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Кожний білет складається з двох теоретичних питань з наведеного вище переліку. Здобувач освіти готує письмову відповідь на питання, викладає і пояснює її зміст Екзаменаційній комісії, відповідає на додаткові питання.

**Схема нарахування балів**  
**Шкала оцінювання (чотирирівнева)**

Сума балів	Оцінка
90 – 100	відмінно
70 – 89	добре
50 – 69	задовільно
1 – 49	незадовільно

**Критерії оцінювання**

Критерії оцінювання включають оцінку письмової відповіді, повноту і якість викладення її змісту і наданих пояснень, повноту і якість відповіді на додаткові питання.

Кожний білет атестаційного екзамену складається з двох теоретичних питань з наведеного вище переліку. Відповідь на кожне питання білету оцінюється у 50 балів.

45-50 балів: студент демонструє глибоке розуміння і вільне володіння теоретичним матеріалом, обізнаність з літературою, може навести приклади і пояснити зміст понять і результатів, викладення є грамотним, логічним і вичерпним.

35-44 бали: студент демонструє розуміння значної частини теоретичного матеріалу, може навести приклади і пояснити зміст понять і результатів, викладення є грамотним і логічним, з незначними неточностями.

25-34 бали: студент в цілому орієнтується в теоретичному матеріалі, може навести приклади і пояснити зміст частини понять і результатів, викладення є неповним, містить неточності.

0-24 бали: студент погано орієнтується у теоретичному матеріалі, допускає суттєві помилки, не може пояснити зміст понять і результатів, викладення містить численні неточності.

**Рекомендована література**

1. В. І. Андрійчук, Б. В. Забавський. Лінійна алгебра. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 238 с.
2. А. М. Самойленко, М. О. Перестюк, І. О. Парасюк. Диференціальні рівняння. – К.:Либідь, 2003. – 600 с.
3. А. Я. Дороговцев, Математичний аналіз. Київ, 1993. 320 с.
4. М.В. Заболоцький, О. Г. Сторож, С. І. Тарасюк. Математичний аналіз. — К. : Знання, 2008. — 421 с.
5. М. О. Перестюк, В. В. Маринець. Теорія рівнянь математичної фізики. – К. : Либідь, 2006. – 424 с.
6. А. А. Гольдберг, М. М. Шеремета, М. В. Заболоцький, О. Б. Скасків. Комплексний аналіз: підручник. – Львів : Афіша, 2002. – 204 с.

7. В. М. Кадець, Курс функціонального аналізу та теорії міри. – Львів : Чижиков І. Е., 2012.– 589 с.
8. В. І. Коробов, Т. І. Сморцова. Керованість та стабілізація : навч. посібник. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2017. – 77 с.
9. Б. В. Гнеденко. Курс теорії ймовірностей. – К.: ВПЦ Київський університет, 2010. – 464 с.
10. А. Я. Дороговцев. Збірник задач з теорії ймовірностей. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
11. О. Б. Скасків. Теорія ймовірностей. – Київ : «І. Е. Чижиков», 2012. – 142 с.
12. С. Шахно. Чисельні методи лінійної алгебри. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 245 с.
13. І. П. Гаврилюк, В. Л. Макаров. Методи обчислень (у двох частинах). – К.:Вища школа, 1995. – Ч. 1: 367 с., Ч. 2: 431 с.