

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Голова Приймальної комісії  
Приватної установи «Університет»  
«Київська школа економіки»

\_\_\_\_\_ **Тимофій Брік**

## **ПРОГРАМА фахового іспиту**

при прийомі на навчання для здобуття ступеня магістра

**освітня програма**

**Математика**

**спеціальність**

**E7 Математика**

**галузь знань**

**E Природничі науки, математика та статистика**

## I. Загальні положення

<b>1. Цільова аудиторія</b>	Фаховий іспит при прийомі на навчання для здобуття другого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти з математики проходять особи, що завершили навчання на бакалаврській програмі із суттєвою компонентою математичних дисциплін.
<b>2. Мета іспиту</b>	Метою фахового іспиту є виявлення ступеня підготовки з математики у вступників на навчання за освітньо-науковою програмою магістра. Під час іспиту перевіряється рівень засвоєння абітурієнтами найважливіших теоретичних положень та практичних навичок, що вивчаються на рівні бакалавра.
<b>3. Тривалість іспиту</b>	Тривалість іспиту 60 хвилин, тривалість мотиваційної співбесіди не перевищує 30 хвилин.
<b>4. Формат іспиту</b>	Фаховий іспит проводиться у письмовій формі наживо у Київській школі економіки.

## II. Підготовка до фахового іспиту

### A. Мотиваційний лист та виписка оцінок

Не пізніше ніж за тиждень до фахового іспиту вступники надсилають на розгляд фахової комісії мотиваційний лист, в якому описують свої дотеперішні академічні досягнення та наукові зацікавлення (наприклад, бакалаврська робота або інша наукова робота, участь в олімпіадах та студентських конкурсах, тощо);

Комісія має право відмовити в участі у фаховому іспиті кандидатам, які не надіслали цей документ.

### Б. Запитання для підготовки до фахового іспиту

#### Лінійна алгебра

1. Матриця лінійного перетворення. Ранг матриці. Слід, визначник і характеристичний многочлен. Власні значення, діагоналізація, нормальна форма Жордана.
2. Симетричні матриці та квадратичні форми. Діагоналізація квадратичної форми. Сигнатура та додатно визначені матриці. Діагоналізація Грама–Шмідта.

#### Аналіз

1. Збіжність послідовностей і рядів дійсних чисел. Критерій Коші. Абсолютна збіжність і порядок підсумовування ряду. Критерії збіжності рядів.
2. Неперервність дійсної функції на інтервалі. Рівномірна неперервність. Теореми про середнє значення (Роля, Лагранжа).
3. Похідні та диференційованість. Часткові похідні функцій  $R^n \rightarrow R^m$ .
4. Послідовності та ряди функцій. Рівномірна збіжність і неперервність. Степеневі ряди.

Формула Тейлора.

5. Інтеграл Рімана та інтеграл Лебега. Зв'язок між диференціюванням і інтегруванням.
6. Голоморфні функції однієї змінної. Умови Коші–Рімана. Криволінійні інтеграли та формула інтегрування Коші. Лишки та теорема про лишки.
7. Теорема Коші (Коші-Ліувілля) про існування та єдиність розв'язку системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку із заданими початковими умовами.

## **Основи математики**

1. Частково та лінійно впорядковані множини. Принцип доброго впорядкування (теорема Цермело) та лема Цорна.
2. Потужність множини. Зліченні та незліченні множини. Теорема Кантора та теорема Кантора–Бернштейна.

## **Алгебра**

1. Групи. Підгрупи та суміжні класи, теорема Лагранжа. Нормальні підгрупи та факторгрупи.
2. Структура скінченнопородженої абелевої групи.
3. Дія групи на множині. Орбіти й стабілізатори, вільні та транзитивні дії. Приклади дій груп.
4. Ідеали в кільці. Прості та максимальні ідеали. Нільрадикал. Ідеали в кільцях Нетер. Алгоритм Евкліда та евклідові області.

## **Топологія**

1. Метричні простори. Топологія, визначена метрикою. Метризовні та неметризовні простори. Гаусдорфові простори.
2. Рівномірна збіжність і повні метричні простори. Теорема Бера про категорії.
3. Компактні гаусдорфові простори. Властивості образу відображення між компактними гаусдорфовими просторами. Теорема Тихонова.
4. Зв'язні простори та компоненти зв'язності. Лінійна зв'язність.

## **Теорія ймовірностей**

1. Випадкові величини та розподіли. Математичне сподівання. Приклади розподілів: біноміальний, нормальний (Гаусса), пуассонівський.
2. Незалежність і кореляція подій та випадкових величин. Центральна гранична теорема.

### III. Критерії оцінювання

<b>1. Вимоги до підсумкової оцінки за фаховий іспит</b>	Загальний бал, який вступник може отримати, обчислюється за шкалою від 0 до 200 балів. На основі оцінок окремих членів комісії підраховується середнє арифметичне значення оцінок за іспит.	
<b>2. Суб'єкт оцінювання</b>	Фаховий іспит оцінюється членами фахової атестаційної комісії.	
<b>3. Шкала оцінювання</b>	Екзаменаційний білет складається враховуючи баланс різноманітних математичних дисциплін з питань, тестових завдань та задач з частини II.Б наведеного вище переліку. Письмові відповіді на білет оцінюються від 0 до 200 балів відповідно до наведених нижче критеріїв.  Мотиваційна співбесіда не оцінюється і складається з розмови про мотивацію та дотеперішні академічні досягнення кандидата (на основі надісланих кандидатом заздалегідь документів з частини II.А).	
	<i>151 - 200 балів</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Відповідь демонструє досконале володіння теоретичним навчальним матеріалом для ґрунтовної відповіді на поставлені питання.</li><li>• Висловлювання власних думок є вільним та аргументованим, підкріплене понятійним апаратом.</li><li>• Вступник демонструє культуру спеціальної мови і використовує сучасну технологічну термінологію, цілісно, системно, у логічній послідовності дає відповіді на поставлені запитання.</li><li>• Творчо використовує знання для розв'язання практичних завдань. Вступник демонструє глибоке розуміння теми.</li><li>• Повністю відсутні або наявні лише незначні неточності, що не впливають на розуміння та викладення матеріалу.</li></ul>

	<p><i>101 - 150 балів</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Відповідь є зрозумілою та зв'язною, добре структурованою.</li> <li>• Вступник володіє теоретичним навчальним матеріалом для відповіді на поставлені питання.</li> <li>• Демонструється здатність застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій; наводити окремі власні приклади на підтвердження певних тверджень.</li> <li>• Відповідь є грамотною, але зміст і форма відповіді мають окремі неточності, припускається 2-3 неprincipові помилки, які вступник вміє виправити, добираючи при цьому аргументи для підтвердження певних дій.</li> </ul>
	<p><i>50- 100 балів</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Відповідь демонструє часткове володіння навчальним матеріалом, здатність логічно відтворити значну його частину.</li> <li>• Вступник виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, але викладає його неповно, непослідовно, припускається неточностей у визначенні понять, у застосуванні знань для вирішення практичних задач, не вміє доказово обґрунтувати свої думки.</li> <li>• Під час виконання завдання мають місце методологічні помилки, що суттєво не впливають на розв'язання</li> <li>• Вступник демонструє основне розуміння теми, але не наводить достатньо деталей.</li> </ul>
	<p><i>0 - 50 балів</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонструються розрізнені безсистемні знання.</li> <li>• Володіння матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладення його безладне, уривчастими реченнями.</li> <li>• Припускається помилок у визначенні термінів, які призводять до викривлення їх змісту.</li> <li>• Припускається принципові помилок при розв'язуванні практичних завдань. Вступник не відповідає (або дає неповні, неправильні відповіді) на основні та додаткові питання.</li> </ul>

## **IV. Література для підготовки до іспиту**

### **Основи математики**

Johnstone, P.T. Notes on Logic and Set Theory. Cambridge University Press

### **Аналіз**

Rudin, W. (1976). Principles of Mathematical Analysis. McGraw-Hill

Ahlfors, L. V. (1979). Complex Analysis: An Introduction to the Theory of Analytic Functions of One Complex Variable. McGraw-Hill

Coddington E.A. An introduction to ordinary differential equations. Dover Publications

### **Лінійна алгебра**

Axler, S. (2015). Linear Algebra Done Right. Springer.

Strang, G. (2016). Introduction to Linear Algebra. Wellesley-Cambridge Press

### **Алгебра**

Lang, S. Undergraduate Algebra (Undergraduate Texts in Mathematics). Springer

Lang, S. Algebra (Graduate Texts in Mathematics, 211). Springer

### **Топологія**

Munkres, J. R. (2000). Topology. Prentice Hall

### **Теорія ймовірностей**

Ross, S. (2014). A First Course in Probability. Pearson.

Durrett, R. (2019). Probability: Theory and Examples. Cambridge University Press

## **V. Формат проведення фахового іспиту**

Фаховий іспит проводиться у письмовій формі наживо у Київській школі економіки, кожна робота абітурієнта шифрується.

**N.B!** Київська школа економіки дотримується принципів академічної доброчесності, і ми віримо, що наші вступники також будуть слідувати цим принципам при виконанні завдань. Під час проведення іспиту не допускається користування сторонніми ресурсами.