

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний педагогічний університет
імені Г. С. Сковороди

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії,
ректор ХНПУ імені Г. С. Сковороди

Ю. Д. Бойчук

« 22 » січня 2021 року



Програма та критерії оцінювання
фахового вступного випробування
з «Елементарної математики»
для вступників з числа іноземних громадян й осіб без громадянства
на здобуття ступеня «бакалавр»
(скорочений та нормативний строк навчання)
за спеціальністю **014.04 «Середня освіта (Математика)»**

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ
014.04 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)**

Під час прийому вступників на скорочений термін навчання на основі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) конкурсний відбір проводиться на підставі фахового випробування, що включає в себе екзамен із «Елементарної математики».

Вступне випробування проводиться за програмою, що розроблена фаховою атестаційною комісією й затверджена ректором університету. Оцінювання рівня знань вступника здійснюється за результатами екзамену з «Елементарної математики».

Критерії оцінювання результатів випробування наведено в програмі фахового вступного випробування. Оцінювання рівня знань вступника здійснюється за 200-бальною шкалою.

Конкурсний бал розраховується за такою формулою: Конкурсний бал (КБ) = $K_1 * P_1 + K_2 * P_2 + K_3 * P_3$, де P_1, P_2 – оцінки зовнішнього незалежного оцінювання або вступних іспитів із першого (українська мова та література) та другого (історія України або математика, або іноземна мова, або біологія, або географія, або фізика, або хімія (на вибір) предметів (за шкалою від 100 до 200 балів), P_3 – оцінка фахового вступного випробування (за шкалою від 100 до 200 балів), K_1, K_2, K_3 – невід’ємні вагові коефіцієнти, установлюються університетом на рівні не менше ніж 0,25 кожний. Сума коефіцієнтів K_1, K_2, K_3 для кожної конкурсної пропозиції дорівнює 1. У 2021 році K_1, K_2 встановлені на рівні 0,25; K_3 – на рівні 0,5.

ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА

На фаховому випробуванні з «Елементарної математики» вступник повинен виявити знання означень, математичних понять, термінів, формулювань правил, ознак, теорем, передбачених програмою, уміння доводити їх; уміти точно й стисло висловити математичну думку в усній і письмовій формі, використовувати відповідну символіку; упевнено володіти практичними математичними вміннями й навичками, передбаченими програмою, уміння застосовувати їх під час розв'язання задач і вправ.

Питання з елементарної математики

1. Пряма, промінь, відрізок, ламана; довжина відрізка. Кут, величина кута. Вертикальні і суміжні кути. Паралельні прямі. Ознаки паралельних прямих.

Непаралельні відрізки AB і CD лежать відповідно у паралельних площинах α і β . Що можна сказати про взаємне розміщення прямих AC і BD ?

2. Ознаки рівності трикутників.

Два трикутника рівні, якщо вони мають відповідно рівні кути при основі і рівні висоти (або бісектриси), що проведені до цих основ. Доведіть.

3. Властивості рівнобедреного трикутника.

Основа рівнобедреного трикутника в 3 рази менше його бокової сторони, а його периметр дорівнює 14. Знайти основу трикутника.

4. Теорема Піфагора.

Катет і гіпотенуза прямокутного трикутника відповідно дорівнюють 10 і 26. Знайти радіус вписаного кола.

5. Ознаки паралелограма.

Знайти сторону ромба, якщо його діагоналі 6 і 8.

6. Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція.

Менша основа трапеції дорівнює 4 см. Більша основа більше середньої лінії на 4 см. Знайти довжину середньої лінії трапеції.

7. Ознаки подібності трикутників.

У прямокутному трикутнику висота, що проведена до гіпотенузи, дорівнює 24 см, відношення проекцій катетів на гіпотенузу дорівнює $\frac{9}{16}$. Знайти сторони трикутника.

8. Паралельність прямих і площин. Перпендикулярність прямих і площин.

Якщо площина проходить через пряму, паралельну другій площині, і перетинається з цією площиною, то пряма перетину площин паралельна даній прямій. Довести це.

9. Многогранники. Вершина ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма і похила призма; піраміда. Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіед, їх види. Формула об'єму паралелепіеда. Формула площі поверхні і об'єму призми. Формула площі поверхні і об'єму піраміди.

У правильній трикутній піраміді плоский кут при вершині дорівнює α . Визначити бічну поверхню піраміди, якщо радіус кола, описаного навколо бічної грані, дорівнює R .

10. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери. Формула площі поверхні і об'єму циліндра. Формула площі поверхні і об'єму конуса. Формула площі поверхні і об'єму кулі та її частин.

Гіпотенуза та катети прямокутного трикутника служать діаметрами трьох куль. Яка залежність між площинами їхніх поверхонь?

11. Натуральні числа (\mathbb{N}). Прості і складені числа. Дільник, кратне, спільний найбільший дільник. Спільне найменше кратне.

Знайти найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне чисел 75 і 144.

12. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10.

Довести, що $n^2 - 7n + 12$ кратне 2 при $n \in \mathbb{N}$.

13. Цілі числа (\mathbb{Z}). Раціональні числа (\mathbb{Q}). Їх додавання, віднімання, множення і ділення. Порівняння раціональних чисел. Дійсні числа (\mathbb{R}), їх представлення у вигляді десяткового дробу.

Які з висловлень є істинними?

- а) сума двох ірраціональних чисел не може бути числом раціональним;
- б) сума двох ірраціональних чисел не може бути числом ірраціональним;
- в) сума ірраціонального і раціонального чисел не може бути числом раціональним.

14. Одночлен і многочлен.

Розкладіть на множники:

$$x^2 - 2(ax - 2bx) + a^2 - 4ab + 4b^2.$$

15. Числові вирази. Вирази із змінними. Формули скороченого множення.

Доповніть многочлен до повного квадрату $\dots - 4a + \frac{1}{4}$.

16. Арифметична та геометрична прогресії. Формула n -го члена і сума n перших членів геометричної прогресії. Формула n -го члена і сума n перших членів арифметичної прогресії.

Знайти x з рівняння $3 + 7 + 11 + \dots + x = 820$.

17. Функція $y = ax + b$, її властивості, графік.

Який кут (гострий чи тупий) утворює з напрямом осі Ox дотична до графіку функції $y = (2x - 1)^2$ у точці $x = 1$.

18. Функція $y = ax^2 + bx + c$, її властивості, графік.

Знайдіть проміжки зростання і спадання функції $y = x^2 - 7x + 6$.

19. Формула коренів квадратного рівняння. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.

Розв'яжіть біквдратне рівняння $3x^4 - 4x^2 + 1 = 0$.

20. Рівняння. Розв'язування рівнянь, корені рівняння. Графік рівняння з двома змінними. Рівносильні рівняння.

Розв'яжіть рівняння $a^2x + 2 = a + 4x$.

21. Система рівнянь і система нерівностей. Розв'язування систем. Корені системи. Рівносильні системи рівнянь.

Розв'яжіть систему рівнянь:
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 65 \\ x^2 y + xy^2 = 20 \end{cases}$$

22. Степінь з натуральним і раціональним показником. Арифметичний корінь.

Розв'язати рівняння $(x^2 + 2x)^2 - 14(x^2 + 2x) = 15$.

23. Логарифми, їх властивості.

Розв'язати рівняння $\sqrt{\log_4(-x)} = 2$.

24. Залежність між тригонометричними функціями одного і того ж аргументу.

Доведіть тотожність $\sin^2 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha = 1$.

25. Нерівності. Розв'язування нерівностей. Рівносильні нерівності. Властивості числових нерівностей.

Розв'яжіть нерівність $\frac{1}{x+1} + \frac{2}{x+3} \geq \frac{3}{x+2}$.

26. Означення і основні властивості показникової та логарифмічної функцій.

Обчисліть $\sqrt{10^{2+\frac{1}{2}\lg 16}}$.

27. Означення функції $y = \operatorname{tg} x$, її властивості, графіки.

Знайдіть похідну функції f , якщо $f(x) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{2}\right)$.

28. Корені рівнянь $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Розв'яжіть рівняння $\cos^4 0,5x - \sin^4 0,5x = \sin 2x$.

29. Тригонометричні функції подвійного аргументу.

Розв'яжіть рівняння $1 - \cos x = 2 \sin \frac{x}{2}$.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
З ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ**

Бали	Кількість правильних відповідей	Характеристика відповіді
190 – 200 балів	Від 95% до 100% правильних відповідей	Вступник демонструє всебічні, систематизовані та глибокі знання з предмета; вміє застосовувати їх на практиці; спроможний доводити правильність своєї відповіді переконливою аргументацією. Відповідь вступника повна, логічна, послідовна, не містить помилок або має незначні огріхи.
172 – 189 балів	Від 81% до 94% правильних відповідей	Вступник демонструє всебічні, глибокі знання, вміє застосовувати їх на практиці. Вільно висловлює власні думки, аргументовано відповідає на поставлені запитання. Відповідь вступника повна, логічна, послідовна, Абітурієнт може припускатися незначних огріхів.
154 – 171 балів	Від 67% до 80% правильних відповідей	Вступник демонструє глибокі знання з предмета, вправно застосовує їх на практиці; уміє доводити правильність своєї відповіді. Відповідь вступника повна, логічна, але містить деякі неточності.

136 – 153 балів	Від 53% до 66% правильних відповідей	Вступник виявляє загалом добрі знання з дисципліни, досить успішно виконує передбачені програмою завдання; оперує основними поняттями, уміє робити висновки. Відповідь вступника повна, але недостатньо чітка, містить незначні помилки.
118 – 135 балів	Від 39% до 52% правильних відповідей	Вступник відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, але пояснення не лаконічні, не повні. Під час відповіді вступник припускається помилок.
100 – 117 балів	Від 25% до 38% правильних відповідей	Вступник має прогалини в знаннях навчального матеріалу з дисципліни. Відповідь не повна, потребує уточнень і додаткових запитань; вступник не вміє самостійно зробити висновків, припускається значних помилок під час відповіді.
Менше 100 балів Не склав	Від 0% до 24% правильних відповідей	Вступник володіє теорією на фрагментарному рівні, під час виконання завдань припускається принципових помилок. Вступник не здатний орієнтуватися в навчальному матеріалі.