

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**  
**НПУ імені М.П. Драгоманова**  
**Фізико-математичний інститут**

**Програма**  
**вступного випробування**  
**з математики**

для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня „**Бакалавр**”

Київ-2011

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму вступного іспиту з математики розроблено з урахуванням вимог чинної програми з математики для 5–11 класів, затвердженої Міністерством освіти і науки України (лист №1/11-3580 від 22.08.2001 р.) та з урахуванням програми зовнішнього незалежного оцінювання якості знань учнів з математики у 2010 році.

Матеріал програми з математики розподілено за такими розділами: «Арифметика, алгебра і початки аналізу», «Геометрія».

Програма складається з «Пояснювальної записки», «Переліку основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти абітурієнт», «Вимог до рівня загальноосвітньої підготовки з математики», «Форми проведення випробування», «Критерії оцінювання відповідей».

# Перелік основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти абітурієнт

## I. Арифметика, алгебра і початки аналізу

1. Натуральні числа і нуль. Читання і запис натуральних чисел. Порівняння натуральних чисел. Дії над натуральними числами.
2. Подільність натуральних чисел. Дільники і кратні натурального числа. Парні і непарні числа. Ознаки подільності на **2, 3, 5, 9, 10**. Ділення з остачею. Прості і складені числа. Розкладання натурального числа на прості множники. Найбільший спільний дільник, найменше спільне кратне.
3. Звичайні дроби. Порівняння звичайних дробів. Правильний і неправильний дріб. Ціла та дробова частина числа. Основна властивість дроби. Скорочення дроби. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби.
4. Раціональні та ірраціональні числа, їх порівняння та дії над ними.
5. Відсотки. Основні задачі на відсотки.
6. Степінь з натуральним і раціональним показником. Арифметичний корінь та його властивості.
7. Логарифми та їх властивості. Основна логарифмічна тотожність.
8. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.
9. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена.
10. Поняття функції. Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, обернена до даної.
11. Графік функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність, непарність функції.
12. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

13. Означення і основні властивості функцій: лінійної, квадратичної, степеневої, показникової, логарифмічної, тригонометричних функцій  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$  і  $y = \operatorname{ctg} x$ .

14. Рівняння. Розв'язування рівнянь, визначення розв'язків рівняння. Рівносильні рівняння. Графік рівняння з двома змінними.

15. Нерівності. Розв'язування нерівностей, визначення розв'язків нерівностей. Рівносильні нерівності.

16. Системи рівнянь та системи нерівностей. Розв'язування систем рівнянь та нерівностей, визначення розв'язків системи. Рівносильні системи рівнянь і нерівностей.

17. Числові послідовності. Арифметична і геометрична прогресії. Формула  $n$ -го члена прогресії та суми її  $n$  перших членів. Формула суми членів нескінченної спадної геометричної прогресії.

18. Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу. Тригонометричні функції суми та різниці двох аргументів, половинного і подвійного аргументів. Формули зведення.

19. Означення похідної, її механічний та геометричний змісти.

20. Похідна. Таблиця похідних. Похідна суми, різниці, добутку, частки. Похідна складеної функції.

21. Первісна та визначений інтеграл. Таблиця первісних елементарних функцій. Правила знаходження первісних. Формула Ньютона–Лейбніца.

22. Перестановки (без повторень), кількість перестановок. Розміщення (без повторень), кількість розміщень. Комбінації (без повторень). Біном Ньютона.

23. Найпростіші випадки підрахунку імовірностей випадкових подій.

24. Статистичні характеристики рядів даних.

## II. Геометрія

1. Пряма, промінь, відрізок, ламана; довжина відрізка. Кут, величина кута. Вертикальні та суміжні кути. Паралельні прямі. Рівність і подібність геометричних фігур. Відношення площ подібних фігур.

2. Приклади перетворення геометричних фігур, види симетрії.
3. Декартові координати. Вектори. Операції над векторами.
4. Многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника.
5. Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їхні властивості. Види трикутників. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника.
6. Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція; їхні властивості.
7. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорда, січна кола. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.
8. Центральні і вписані кути, їхні властивості.
9. Формули площ геометричних фігур: трикутника, паралелограма, прямокутника, ромба, квадрата, трапеції.
10. Довжина кола і довжина дуги кола. Радіанна міра кута. Площа круга і площа сектора.
11. Площина. Паралельні площини і площини, що перетинаються.
12. Паралельність прямої і площини.
13. Кут між прямою і площиною. Перпендикуляр до площини.
14. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність двох площин.
15. Многогранники. Вершини, ребра, грані многогранника. Пряма і похила призми. Піраміда. Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіеди, їх види.
16. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.
17. Формули площі поверхонь і об'ємів призми, піраміди, циліндра, конуса.
18. Формули площі поверхні сфери, об'єму кулі.

## ВИМОГИ ДО РІВНЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ПІДГОТОВКИ АБІТУРІЄНТІВ З МАТЕМАТИКИ

### Абітурієнти повинні вміти:

- **виконувати** математичні розрахунки (дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складання та розв'язування пропорцій, наближені обчислення тощо);
- **виконувати** перетворення виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції (**розуміти** змістове значення кожного елемента виразу, **знаходити** допустимі значення змінних, числові значення виразів при заданих значеннях змінних, **виражати** з рівності двох виразів одну змінну через інші тощо);
- **будувати, читати й аналізувати** графіки функціональних залежностей, **досліджувати** їхні властивості;
- **розв'язувати** рівняння, нерівності та їх системи, текстові задачі складанням рівнянь, нерівностей та їх систем;
- **зображати та знаходити** на рисунках геометричні фігури, **встановлювати** їхні властивості й **виконувати** геометричні побудови;
- **знаходити** кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, дуг, площі, об'єми);
- **обчислювати** ймовірності випадкових подій та **розв'язувати** найпростіші комбінаторні задачі;
  - виконувати** операції над векторами і **використовувати** їх при розв'язуванні практичних задач і вправ;
  - застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремум, а також для побудови графіків функцій;
  - аналізувати** інформацію, яка подана в різних формах (графічній, табличній, текстовій та ін.);
  - будувати** математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та **досліджувати** ці моделі засобами математики.

## **Форми проведення випробування**

Фахове випробування з математики проводиться за тестами, які схожі за структурою, змістом, вимогами до виконання до тестів з математики зовнішнього незалежного тестування у 2011 р.

Тест містить 36 завдань з математики. На їх виконання відводиться 150 хв.

Завдання 1-25 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Абітурієнту достатньо лише вказати правильний, на його думку, варіант!

У завданнях 26-28 до кожного з чотирьох рядків повідомлення позначених цифрами, слід вибрати один правильний варіант відповіді, який позначений буквою, заповнивши при цьому таблицю відповідей.

Завдання 29-36 – тестові завдання з відкритою формою відповіді. Їх потрібно розв'язати, розв'язання і відповідь записати у зошиті.

**Критерії  
оцінювання відповідей абітурієнтів  
Фізико-математичного інституту на вступному випробуванні з математики**

Рівень	Кількісна характеристика рівня	Характеристика відповідей абітурієнта:	
		на питання теоретичного змісту	на питання практичного змісту
Низький	100–123 бали	Абітурієнт не усвідомлює змісту питання тесту, його відповідь не має безпосереднього відношення до поставленого питання або відсутня зовсім, не вміє міркувати.	Обсяг розв'язаних тестових завдань менше 50 %. У абітурієнта відсутні просторова уява, знання, вміння і навички для розв'язування математичних задач.
Задовільний	124–149 балів	Відповіді на питання тесту носять фрагментарний характер, свідчать що абітурієнт відтворює знання поверхово, на рівні запам'ятовування, не вміє застосовувати їх в змінених умовах, міркує шаблонно.	Обсяг розв'язаних тестових завдань у межах 50–75 %. Абітурієнт задовільно володіє уміннями і навичками розв'язування нескладних тестових завдань, застосовує відомі формули і способи розв'язування в стандартних ситуаціях.
Достатній	150–174 балів	У відповідях на запитання тесту допускаються несуттєві недоліки або не грубі помилки. Абітурієнт демонструє розуміння змісту навчального матеріалу, знає властивості понять і вміє обґрунтовувати їх істинність, вміє логічно мислити, робити правильні умовиводи і судження.	Обсяг правильно розв'язаних задач понад 75 %. У розв'язаннях завдань тесту зустрічаються окремі неточності і незначні помилки, які суттєво не впливають на правильність відповіді.
Високий	175–200 балів	Абітурієнт відповідає на запитання тесту правильно, його відповідь повна і розгорнута, супроводжується власними прикладами, характеризується логічністю і правильністю суджень.	Обсяг правильно розв'язаних задач становить 100 %. Кожна задача розв'язана. Розв'язання правильні, повні, обґрунтовані і раціональні. Абітурієнт вміє розв'язувати задачі як обов'язкового так і підвищеного рівнів.

**Голова предметної комісії**

**Швець В.О.**