

**Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського**



ПРОГРАМА І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

з математики (співбесіда)

Галузь знань: **0402 Фізико-математичні науки**

Напрямок підготовки: **6.040201 Математика***

Галузь знань: **0403 Системні науки та кібернетика**

Напрямок підготовки: **6.040302 Інформатика***

Галузь знань: **0101 Педагогічна освіта**

Напрямок підготовки: **6.010104 Професійна освіта**

Денна і заочна форми навчання

Програма
вступного випробування
(Співбесіда)

Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр

Пояснювальна записка

Програма з математики для вступників до Вінницького державного педагогічного університету складається з семи розділів. Перший з них є переліком основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язуванні задач, виконанні тестів). У другому розділі теореми, які необхідно вміти доводити при обґрунтуванні математичних тверджень у процесі розв'язування задач та під час співбесіди. В третьому розділі, діагностика рівня знань, умінь та навиків вступників. В четвертому розділі перелік основних умінь і навичок абітурієнтів з шкільного курсу математики. В п'ятому розділі програми представлена форма, структура та зміст вступного випробування з математики. У шостому розділі вказані основні змістові лінії курсу математики та вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки вступників з математики. В сьомому розділі розкриті критерії оцінювання завдань вступного випробування з математики.

На вступному випробуванні з математики (співбесіда) вступник до Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського повинен показати:

- а) чітке знання означень, математичних понять, термінів, формулювань правил, ознак, теорем, передбачених програмою, вміння доводити їх;
- б) вміння точно і стисло висловити математичну думку в усній і письмовій формі, використовувати відповідну символіку;
- в) впевнене володіння практичними математичними вміннями і навичками, передбаченими програмою, вміннями застосовувати їх при розв'язанні задач і вправ, виконанні тестів.

**1. Основні математичні поняття і факти. Арифметика, алгебра і
початки аналізу, геометрія**

1. Натуральні числа (N). Прості і складні числа. Дільник, кратне. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Цілі числа (Z). Раціональні числа (Q). Їх додавання, віднімання, множення, ділення. Порівняння раціональних чисел.
3. Дійсні числа (R), їх запис у вигляді десяткового дробу.
4. Зображення чисел на прямій. Модуль дійсного числа, його геометричний зміст.
5. Арифметичний квадратний корінь та властивості його перетворення.

6. Логарифми та їх властивості.
7. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.
8. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена).
9. Поняття функції. Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, обернена до даної.
10. Графік функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність, непарність функції.
11. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.
12. Означення і основні властивості функцій: лінійної $y = kx + b$, квадратичної $y = ax^2 + bx + c$, степеневої $y = x^n$, $n \in \mathbb{Z}$.
13. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність двох площин.
14. Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма і похила призми; піраміда. Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіпеди, їх види.
15. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.
16. Формула об'єму паралелепіпеда.
17. Формули площі поверхні і об'єму призми. Формули площі поверхні і об'єму піраміди. Формули площі поверхні і об'єму циліндра. Формули площі поверхні і об'єму конуса.
18. Формули об'єму кулі та її частин. Формули площі сфери.

2. Основні формули і теореми курсу математики основної та старшої школи

Складова алгебри і початків аналізу

1. Властивості лінійної функції $y = ax + b$ і її графік.
2. Властивості функції $y = \frac{k}{x}$ і її графік.
3. Властивості функції $y = ax^2 + bx + c$ і її графік.
4. Формула коренів квадратного рівняння.
5. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
6. Властивості числових нерівностей.
7. Логарифм добутку, частки, степеня.
8. Властивості функцій $y = \sin x$, $y = \cos x$ і їх графіки.
9. Властивості функції $y = \operatorname{tg} x$ і її графік.
10. Розв'язування рівнянь виду $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
11. Залежність між тригонометричними функціями одного аргументу.
12. Формули зведення.
13. Тригонометричні функції подвійного аргументу.

14. Похідна суми двох функцій.
15. Похідна добутку двох функцій.
16. Похідна частки двох функцій.
17. Похідна функцій $\sin x$, $\cos x$, x^n .
18. Похідна функцій $\log_a x$, a^x .
19. Рівняння дотичної до графіка функції.

Складова геометрії

1. Ознаки рівності трикутників.
2. Властивості рівнобедреного трикутника.
3. Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.
4. Ознаки паралельності прямих.
5. Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
6. Ознаки паралелограма.
7. Коло, описане навколо трикутника.
8. Коло, вписане в трикутник.
9. Дотична до кола і її властивості.
10. Вимірювання кута, вписаного в коло.
11. Ознаки подібності трикутників.
12. Теорема Піфагора, наслідки з теореми Піфагора.
13. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
14. Формула відстані між двома точками площини. Рівняння кола.
15. Ознака паралельності прямої і площини.
16. Ознака паралельності площин.
17. Ознака перпендикулярності прямої і площини.
18. Властивості прямої і площини, перпендикулярних між собою.
19. Ознака перпендикулярності площин.

3. Діагностика рівня знань, умінь та навичок вступників з математики

Тестування з математики перевіряє рівень знань, умінь та навичок вступників:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (дії з числами, записаними у різних формах, дії з відсотками, складання та розв'язування пропорцій, наближені обчислення тощо);
- виконувати перетворення виразів (знаходити допустимі значення змінних у виразах, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних, визначати з рівності двох виразів одну змінну через інші тощо);
- знати основні властивості функцій, що передбачені державною програмою; досліджувати функції та будувати їх графіки;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, текстові задачі на складання рівнянь, нерівностей та їх систем;

- знати властивості фігур площини та простору; зображати на рисунках геометричні фігури та виконувати геометричні побудови;
- знаходити метричні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- обчислювати ймовірності випадкових подій та розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі;
- аналізувати інформацію, яка подана в різних формах (графічній, табличній, текстовій та ін.).

Співбесіда з математики покликана виявити наявність основних знань, умінь та навичок з основних змістових ліній шкільного курсу математики за допомогою спілкування із абітурієнтами на основі виконаних ними завдань співбесіди.

4. Основні вміння і навички абітурієнтів з математики

Вступник повинен уміти:

1. Виконувати арифметичні дії над числами, заданими у вигляді десяткових і звичайних дробів; користуватися калькулятором і таблицями для проведення обчислень.
2. Виконувати тотожні перетворення многочленів, алгебраїчних дробів, виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.
3. Будувати графіки лінійної, квадратичної, степеневі, показникової, логарифмічної і тригонометричних функцій.
4. Розв'язувати рівняння і нерівності першого і другого степеня, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них; розв'язувати системи рівнянь і нерівностей першого і другого степеня і ті, що зводяться до них. Найпростіші рівняння і нерівності, що мають степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.
5. Розв'язувати задачі на складання рівнянь і систем рівнянь.
6. Зображувати геометричні фігури на площині і виконувати найпростіші побудови на площині.
7. Використовувати геометричні відомості при розв'язуванні алгебраїчних задач, а методи алгебри і тригонометрії - при розв'язуванні геометричних задач.
8. Виконувати на площині операції над векторами (додавання і віднімання векторів, множення вектора на число) і користуватися властивостями цих операцій.
10. Застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремуми і для побудови графіків функцій.
11. Застосовувати інтеграл для знаходження площ фігур, заданих нескладними графіками.

5. Форма, структура та зміст вступного випробування з математики

1. Вступне випробування з математики відбувається у письмовій формі. Кожна особа, яка проходить вступне випробування, отримує індивідуальні екзаменаційні матеріали, що складаються із екзаменаційного тесту та листів для відповіді зі штампом приймальної комісії.
2. Вступне випробування триває 210 хвилин.
3. Екзаменаційний тест складається із 10 тестових завдань різної форми:
 - завдання з вибором однієї правильної відповіді (№ 1 - № 6);
 - завдання відкритої форми (№ 7 , № 8);
 - завдання відкритої форми, з обов'язковим повним розв'язанням і його обґрунтуванням (№ 9, № 10).
4. Екзаменаційний тест містить 10 завдань (8 – з алгебри, 2- з геометрії) трьох рівнів, що відрізняються за змістом і складністю завдань, а саме:

I рівень – стандартне застосування програмного матеріалу за відомими алгоритмами і зразками. Абітурієнти повинні вміти розпізнавати запропоновані математичні об'єкти та виконувати завдання за відомими алгоритмами в стандартних ситуаціях. Успішне розв'язання цих завдань дає змогу зробити висновок про початковий та середній рівні навчальних досягнень з математики за курс загальноосвітньої школи.

II рівень – застосування програмового матеріалу в змінених ситуаціях, що вимагає глибокого розуміння математичних понять та сформованості математичних знань, умінь і практичних навичок. Успішне розв'язання цих завдань дає змогу зробити висновок про достатній рівень навчальних досягнень абітурієнтів з математики.

III рівень – застосування програмного матеріалу в ускладнених ситуаціях, що вимагає творчого використання набутих знань та умінь з математики. Успішне розв'язання цих завдань дає змогу зробити висновок про високий рівень навчальних досягнень з математики.
5. Правильна відповідь на кожне завдання першого рівня оцінюється в чотири бали, що дає змогу набрати від нуля до двадцяти чотирьох балів і підтвердити початковий або середній рівні навчальних досягнень. Правильне розв'язання кожного завдання другого рівня оцінюється в 13 балів, що дає змогу набрати ще двадцять шість балів і разом з виконанням завдань першого рівня набрати п'ятдесят балів та підтвердити середній рівень знань з математики.
6. Правильне, повне, обґрунтоване розв'язання кожного завдання третього рівня оцінюється в двадцять п'ять балів, що дає змогу, при умові виконання попередніх завдань, набрати максимум 100 балів та підтвердити достатній або високий рівень набутих знань та умінь з математики .

**7. Основні змістові лінії та вимоги до рівня загальноосвітньої
підготовки вступників з математики**

Змістова лінія	Основні вимоги
Числа та дії над ними Натуральні, цілі, раціональні, ірраціональні, дійсні числа. Дії над числами. Пропорції. Проценти. Основні задачі на проценти.	Уявлення про числові множини та співвідношення між ними. Знання правил знаходження процентів від заданого числа та знаходження числа за його процентом. Уміння виконувати дії над числами та простішими числовими виразами; розв'язувати текстові задачі.
Вирази та їх тотожні перетворення Узагальнення поняття степеня. Логарифм. Перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, тригонометричних, показникових, логарифмічних виразів.	Уявлення про стандартний вигляд числа; степінь з раціональним показником; логарифм числа. Знання основних властивостей степенів і логарифмів. Уміння перетворювати раціональні, ірраціональні, степеневі, тригонометричні, показникові, логарифмічні вирази.
Рівняння, нерівності та їх системи Раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння та рівняння з модулем, системи рівнянь. Алгебричні, показникові, логарифмічні нерівності. Розв'язування текстових задач, що зводяться до розв'язування рівнянь, нерівностей.	Уявлення про рівняння й нерівність як математичну модель реальних відношень між величинами; трансцендентні рівняння й нерівності. Знання основних понять про раціональні, ірраціональні, тригонометричні, показникові, логарифмічні рівняння та системи таких рівнянь. Уміння розв'язувати рівняння й нерівності зазначених видів та систем; текстові задачі за допомогою рівнянь та їх систем.
Функції їх властивості та графіки Початкові відомості про функції. Лінійна, дробово-лінійна, квадратична функції. Числові послідовності. Тригонометричні, степеневі, показникові, логарифмічні функції. Неперервність функції. Похідна та інтеграл. Застосування похідної і визначеного інтеграла	Уявлення про функцію як математичну модель залежності між змінними будь-якої природи; про неперервність функції. Знання про арифметичну й геометричну прогресії, загальні властивості функцій; тригонометричні, степеневі, показникові, логарифмічні функції; основних відомостей про похідну та інтеграл; формул похідних та інтегралів від елементарних функцій. Уміння досліджувати функції та будувати їх графіки; обчислювати похідні та інтеграли; застосовувати похідну та визначений інтеграл до розв'язування задач прикладного змісту.

Елементи комбінаторики Початки теорії ймовірностей та елементи статистики Сполуки без повторень: перестановки, розміщення, комбінації. Випадкові події. Ймовірність випадкової події. Уявлення про закон великих чисел. Означення ймовірності. Статистичні таблиці. Ряди розподілу та наочне їх зображення. Мода і медіана. Середні значення.	Уявлення про перестановки, розміщення, комбінації. Знання формул комбінаторики. Уміння застосовувати формули комбінаторики при розв'язуванні задач. Уявлення про випадкові події та їх ймовірності, способи запису даних. Знання основних понять, зазначених у змісті. Уміння обчислювати ймовірності подій за допомогою формул комбінаторики.
Геометричні фігури та їх властивості Аксіоми планіметрії. Найпростіші геометричні фігури на площині. Взаємне розміщення прямих на площині, паралельні та перпендикулярні прямі, кути на площині. Трикутники, багатокутники, коло і круг. Рівність і подібність геометричних фігур. Координати та вектори на площині. Аксіоми стереометрії. Взаємне розміщення прямих і площин у просторі. Многогранники й тіла обертання, їх види та властивості. Об'єми і поверхні многогранників та тіл обертання. Комбінації геометричних тіл. Побудови в просторі. Геометричні перетворення. Координати й вектори в просторі.	Уявлення про логічну будову курсу геометрії, взаємне розміщення прямих і площин. Знання означень геометричних фігур на площині та у просторі, їх властивостей; рівності й подібності фігур; видів геометричних перетворень; методів, що застосовуються в геометрії. Уміння зображати геометричні фігури, розв'язувати прості задачі, зокрема прикладного змісту.
Геометричні величини та їх вимірювання, обчислення Довжина відрізка, кола. Величина кута. Відстань. Кут між мимобіжними прямими, між прямою і площиною, кут між площинами. Площа поверхні та об'єм тіла.	Уявлення про довжину, площу фігури, площу поверхні та об'єм тіла. Знання формули відстані від точки до площини, формул довжин дуг, площ поверхонь та об'ємів многогранників та тіл обертання. Уміння знаходити відстані, величини кутів, розв'язувати задачі на вимірювання й обчислення площ поверхонь і об'ємів