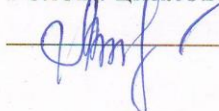


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Розглянуто на засіданні

циклової комісії  
«Загальноосвітніх дисциплін»  
протокол № 6 від 24 лютого 2021р.  
Голова циклової комісії

 Вовк А.В.

Затверджено:

В.о. директора  
Київського коледжу  
транспортної інфраструктури  
«~~7~~» ~~09~~ 2021р.  
С.П. Зуб



**Програма підготовки до співбесіди  
з математики  
на базі повної загальної середньої освіти  
для вступників на всі спеціальності**

Київ 2021

Програма підготовки до співбесіди з математики на базі повної загальної середньої освіти складається з чотирьох розділів.

Перший розділ містить перелік основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язанні задач, посилаючись на них при доведенні теорем).

У другому розділі вказані формули, які має знати абітурієнт та теореми, які треба вміти доводити. Зміст теоретичної частини співбесіди повинен формуватися з цього розділу.

У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

У четвертому розділі надані загальні вимоги (рекомендації) щодо виконання завдань, отриманих на співбесіді з математики.

На співбесіді з математики абітурієнт повинен показати:

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

## **I. Основні математичні поняття і факти**

### ***Алгебра і початки аналізу***

1. Дійсні числа (натуральні, раціональні та ірраціональні). Дії з ними. Правила порівняння дійсних чисел.
2. Ознаки подільності на 2, 5, 3, 9, 10. Ділення з остачею. Прості і складні числа. Розкладення 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. Основні властивості дробу. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби. Правило округлення чисел.
4. Степінь з натуральним і раціональним показником. Властивості степеня. Арифметичний корінь та його властивості.
5. Числові проміжки. Модуль дійсного числа.
6. Відношення, пропорції. Означення відсотка. Правила виконання відсоткових розрахунків.
7. Одночлен, многочлен. Правила додавання, віднімання, множення одночленів та многочленів. Формули скороченого множення. Розклад многочлена на множники.
8. Правила виконання дій з дробово-раціональними виразами.
9. Логарифми та їх властивості. Основна логарифмічна тотожність. Властивості логарифмів. Спрощення виразів, що містять логарифми.
10. Означення синусу та косинусу числового аргументу. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Синус і косинус суми та різниці

- двох аргументів, формули подвійного аргументу. Формули зведення. Формули зниження степеня, перетворення добутку в суму тригонометричних функцій.
11. Рівняння. Розв'язання рівнянь, корені рівняння. Рівносильні рівняння. Графік рівняння з двома змінними.
  12. Нерівності. Розв'язування нерівностей. Рівносильні нерівності.
  13. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Рівносильні системи рівнянь.
  14. Методи розв'язання лінійних, квадратних, раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь та найпростіших нерівностей.
  15. Арифметична та геометрична прогресії. Формула n-го члена і суми n перших членів прогресій.
  16. Поняття функції. Способи завдання функцій, їх властивості та графіки. Означення і основні властивості функцій: лінійної  $y = kx + b$ , квадратичної  $y = ax^2 + bx + c$ , степеневі  $y = x^n$  ( $n \in Z$ ), показникової  $y = a^x$ ,  $a < 0$ , логарифмічної, тригонометричних функцій  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \tan x$ .
  17. Похідна функції, фізичний та геометричний зміст. Правила знаходження похідної.
  18. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.
  19. Означення первісної. Визначений та невизначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Площа криволінійної трапеції.
  20. Перестановки, комбінації, розміщення. Поняття ймовірності події. Основні статистичні поняття – вибірка, мода, середнє значення.

## **Геометрія**

1. Поняття точки, прямої, променя, відрізка, ламаної. Аксиоми планіметрії.
2. Вертикальні та суміжні кути. Їх властивості. Паралельні та перпендикулярні прямі. Перпендикуляр, похила. Ознаки паралельності прямих. Теорема Фалеса.
3. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорди, січні кола. Центральні та вписані кути, їх властивості. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.
4. Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їх властивості. Види трикутників. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника. Теорема Піфагора. Співвідношення між сторонами прямокутного трикутника. Теорема синусів та косинусів. Описані та вписані в коло трикутники.
5. Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція, їх властивості. Сума кутів чотирикутника. Чотирикутники описані та вписані в коло.
6. Многокутник, його елементи. Правильні многокутники. Вписані та описані многокутники.
7. Геометричні фігури та їх вимірювання. Формули площ геометричних фігур: трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, ромба, трапеції. Довжина кола і довжина дуги кола. Площа круга і площа сектора.
8. Рівність і подібність геометричних фігур. Відношення площ подібних фігур.
9. Приклади перетворення геометричних фігур, види симетрії.
10. Прямокутна система координат. Відстань між двома точками. Координати середини відрізка. Вектори. Операції над векторами.

11. Площина. Аксиоми стереометрії. Взаємне розміщення прямих та площин в просторі. Відстань від точки до площини.
12. Паралельні площини і площини, що перетинаються. Паралельність прямої і площини. Кут прямої з площиною. Перпендикуляр до площини. Теорема про три перпендикуляри.
13. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність двох площин.
14. Многогранники, їх елементи. Призма, піраміда, паралелепіпеди, їх види. Обчислення площ поверхонь та об'ємів многогранників.
15. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.
16. Формули площі поверхні та об'єму циліндра, конуса, сфери, кулі.
17. Прямокутна система координат в просторі. Відстань між двома точками. Координати середини відрізка. Вектори. Операції над векторами в просторі.

## II. Основні формули і теореми

### *Алгебра і початки аналізу*

1. Функція  $y = kx + b$ , її властивості і графік.
2. Функція  $y = \frac{k}{x}$ , її властивості і графік.
3. Функція  $y = x^n$  ( $n \in Z$ ), її властивості і графік.
4. Функція  $y = ax^2 + bx + c$ , її властивості і графік.
5. Функції  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ , їх означення, властивості і графіки.
6. Формули коренів квадратного рівняння.
7. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
8. Формули скороченого множення.
9. Правила подільності чисел.
10. Властивості числових нерівностей.
11. Означення логарифму. Логарифм добутку, степеня і частки.
12. Формули зведення.
13. Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу.
14. Тригонометричні функції подвійного аргументу.
15. Формули розв'язку найпростіших тригонометричних рівнянь  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\cos x = a$ .
16. Похідна суми, добутку і частки двох функцій, степеневій функції.
17. Похідні степеневій функції, тригонометричних функцій, показникової і логарифмічної функцій.

18. Рівняння дотичної до графіка функції.
19. Формула Ньютона-Лейбніца.
20. Формула площі криволінійної трапеції.

### ***Геометрія***

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Ознаки паралельності прямих.
4. Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
5. Ознаки паралелограма.
6. Коло, описане навколо трикутника.
7. Коло, вписане в трикутник.
8. Дотична до кола та її властивість.
9. Вимірювання кута, вписаного в коло.
10. Ознаки рівності, подібності трикутників.
11. Теорема Піфагора, наслідки з теореми Піфагора.
12. Тригонометричні функції в прямокутному трикутнику.
13. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
14. Формула відстані між двома точками площини. Формули середини відрізка на площині та в просторі.
15. Рівняння кола. Рівняння прямої.
16. Формули координат вектора, довжини вектора. Формули суми, різниці векторів, їх скалярного добутку і добутку на число на площині та в просторі.
17. Ознаки паралельності прямої площини.
18. Ознаки паралельності площин.
19. Теорема про три перпендикуляри.
20. Ознака перпендикулярності прямої і площини.
21. Ознака паралельності прямих і площин.
22. Означення кута між прямою і площиною, кута між площинами.
23. Формули площ та об'ємів призми, паралелепіпеда, піраміди, конуса, циліндра, кулі та сфери.

### **III. Основні вміння і навички**

Вступник повинен уміти:

1. Виконувати арифметичні дії над дійсними числами, користуватися калькулятором і таблицями.

2. Виконувати тотожні перетворення алгебраїчних дробів, виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.
3. Будувати і читати графіки лінійної, квадратичної, степеневі, показникової, логарифмічної та 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 за допомогою рівнянь і систем рівнянь.
6. Зображати геометричні фігури на площині і виконувати найпростіші побудови на площині.
7. Використовувати геометричні відомості при розв'язуванні алгебраїчних, а з алгебри і тригонометрії – при розв'язуванні геометричних задач.
8. Виконувати операції над векторами (додавання і віднімання векторів, множення вектора на число, скалярний добуток векторів) і виконувати їх при розв'язуванні практичних задач і вправ.
9. Застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремуми, для знаходження найбільшого чи найменшого значення функції і для побудови графіків функції.
10. Знаходити невизначений інтеграл. Застосовувати інтеграл для знаходження площі фігур, обмежених нескладними графіками.
11. Розв'язувати планіметричні та стереометричні задачі, застосовуючи необхідні теореми, ознаки та формули.
12. Знаходити периметри, площі та об'єми геометричних тіл.

#### **IV. Загальні вимоги (рекомендації) щодо виконання завдань.**

Виконуючи завдання іспиту вступнику слід дотримуватися таких рекомендацій:

- 1) розв'язання має бути математично грамотним і повним, містити обґрунтування всіх ключових моментів розв'язування;
- 2) методи розв'язання, форми його запису й форми запису відповіді можуть бути різними; якщо завдання можна розв'язати кількома способами, то достатньо навести розв'язання лише одним способом;
- 3) за розв'язання завдання, у якому обґрунтовано отриману правильну відповідь, виставляють максимальну кількість балів;
- 4) розв'язуючи геометричну задачу, обґрунтуйте всі ключові моменти розв'язування та зазначте всі необхідні для доведення теореми, аксіоми тощо. Наведіть рисунок, який відповідає розв'язанню завдання;
- 5) завдання, на яке надано правильну відповідь, але розв'язання не наведено, бали не нараховуються;
- 6) під час виконання завдання можна використовувати без доведення й посилань будь-які математичні факти та твердження, які містяться в підручниках і навчальних посібниках, що входять до переліку підручників, рекомендованих Міністерством освіти і науки України.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Загальні критерії оцінювання абітурієнтів при складанні співбесіди

Рівні знань	Бали	Характеристика знань абітурієнта
Початковий	100-107	Абітурієнт (абітурієнтка) може розрізняти об'єкти вивчення і відтворювати деякі елементи.
	108-115	Абітурієнт (абітурієнтка) фрагментарно відтворює незначну частину матеріалу, має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення, здатний до елементарного викладу думки.
	116-123	Абітурієнт (абітурієнтка) відтворює менше половини заданого матеріалу; з допомогою екзаменатора виконує елементарні завдання.
Середній	124-131	Абітурієнт (абітурієнтка) знає приблизно половину заданого матеріалу, здатний відтворити його відповідно до тексту підручника або пояснення викладача може повторити за зразком певну операцію, дію.
	132-139	Абітурієнт (абітурієнтка) відтворює основний заданий матеріал, здатний з помилками й неточностями дати визначення, поняття, сформулювати основні поняття.
	140-147	Абітурієнт (абітурієнтка) виявляє знання й розуміння основних положень заданого матеріалу. Відповідь його(її) правильна, але недостатньо осмислена. З допомогою екзаменатора здатний(на) аналізувати, порівнювати, узагальнювати та робити висновки.

Достатній	148-155	Абітурієнт (абітурієнтка) правильно, логічно відтворює заданий матеріал, знає і розуміє основоположні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, застосовує заданий матеріал у стандартних ситуаціях, частково контролює власні навчальні дії.
	156-163	Знання абітурієнта (абітурієнтки) є достатньо повними, він(вона) застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежність між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь його(її) повна, логічна, обґрунтована хоч і має неточності.
	164-171	Абітурієнт (абітурієнтка) добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в дещо змінених ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією.
Високий	172-180	Абітурієнт (абітурієнтка) має міцні знання, здатний(а) використовувати їх у практичній діяльності, робити висновки, узагальнення, аргументувати їх.
	181-189	Абітурієнт (абітурієнтка) на високому рівні володіє узагальненими знаннями в обсязі та в межах вимог заданих завдань, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях, уміє знаходити інформацію та аналізувати її, ставити і розв'язувати проблеми.
	190-200	Абітурієнт (абітурієнтка) має системні глибокі знання в обсязі та в межах вимог заданих завдань, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, вміє ставити і розв'язувати проблеми.