

**Державний вищий навчальний заклад
«КИЇВСЬКИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ»**

Методичні рекомендації абітурістам 2018 року з математики

Пояснювальна записка

Мета іспиту з математики – оцінити ступінь підготовленості абітурієнтів з математики з метою конкурсного відбору для навчання у коледжі.

Абітурієнти мають вміти:

- виконувати математичні розрахунки (виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, розв'язувати пропорції тощо);
- будувати й аналізувати графіки функціональних залежностей, рівнянь та нерівностей, досліджувати їх властивості;
- досліджувати та розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини сторін, величини кутів, площі, об'єми);
- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;

Критерії оцінювання

Максимальна оцінка за відповідь - 12 балів. Кожне питання - 4 бали. Оцінюються у відсотковому відношенні. Якщо виконано четверту частину – 1 бал, половину завдання – 2 бала і т. д.

Назва розділу, теми	Абітурієнт повинен знати	Абітурієнт повинен вміти	Приклади для розв'язку
Алгебра			
Числа і вирази			
<ul style="list-style-type: none"> Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), Порівняння чисел та дії з ними. 	<ul style="list-style-type: none"> поняття дійсних чисел; властивості дій з дійсними числами; правила порівняння дробів; ознаки подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10; правила знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного чисел; означення кореня n-го степеня та арифметичного кореня n-го степеня; властивості коренів; означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показником, їхні властивості; числові проміжки; модуль дійсного числа та його властивості; 	<ul style="list-style-type: none"> розрізняти види чисел та числових проміжків; порівнювати дійсні числа; виконувати дії з дійсними числами; використовувати ознаки подільності; перетворювати звичайний дріб у десятковий та нескінченний періодичний десятковий дріб у звичайний; використовувати властивості модуля; 	<p>Порівняйте дробі:</p> <p>а) $\frac{5}{7} \text{ і } \frac{3}{7}$; б) $-\frac{4}{3} \text{ і } -\frac{4}{5}$; в) $\frac{5}{6} \text{ і } \frac{6}{7}$; г) $-\frac{7}{13} \text{ і } -\frac{13}{27}$.</p> <p>$(0,4 - \frac{3}{20}) \cdot 6\frac{2}{3} - 1,75; (-7\frac{7}{8});$ $(6,3 : (-\frac{9}{20}) - 2,6 : (-\frac{1}{20})) \cdot (-\frac{4}{19}) - 0,6 : (-0,36).$</p> <p>Приклад 2. Запишіть у вигляді звичайного дробу нескінченний періодичний десятковий дріб:</p> <p>а) 0,(2); б) 1,(6); в) 0,(23).</p> <p>✓ Розв'язання.</p> <p>а) $0,(2) = 0,2222\dots = \frac{2}{10} + \frac{2}{100} + \frac{2}{1000} + \dots = \frac{0,2}{1-0,1} = \frac{2}{9}$.</p> <p>Запишіть у вигляді звичайного дробу нескінченний періодичний десятковий дріб:</p> <p>а) 10,(4); б) 3,0(6); в) 0,(24); г) 1,4(7).</p> <p>Спростити вираз: $(\frac{m-2}{m+2} - \frac{m+2}{m-2}) : \frac{8m}{m^2-4}$.</p> <p>Спростити вираз: $(\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1}) : \frac{4x}{x^2-1}$.</p> <p>1) $x - 8 = -5$; 3) $x+12 = 3$; 5) $10x-7 - 32 = -15$; 2) $x + 5 = 2$; 4) $8-0,2x = 12$; 6) $x - 2 = 2$.</p> <p>1) $100^3 : 1000^2$; 2) $\frac{3^{10} \cdot (3^3)^7}{(3^3)^4 \cdot 3}$; 3) $\frac{4^3 \cdot 16^3}{2^{12}}$; 4) $\frac{45^{10}}{5^8 \cdot 3^8}$.</p>

<ul style="list-style-type: none"> Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. 	<ul style="list-style-type: none"> відношення, пропорції; основну властивість пропорції; означення відсотка; правила виконання відсоткових розрахунків. 	<ul style="list-style-type: none"> знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка. 	<p>Знайдіть число: 60 % якого становлять 30; 90; 120; 150; 1,8; 2,4;</p> <p>У магазин завезли 1 000 кг яблук, з них 20 % першого сорту, 30 % — другого, а решта — третього сорту. Скільки кілограмів яблук кожного сорту завезли в магазин?</p> <p>Яка була ціна товару до переоцінки, якщо після підвищення її на 20 % цей товар коштує 450 грн.?</p>
<ul style="list-style-type: none"> Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, тригонометричні вирази та їх перетворення. 	<ul style="list-style-type: none"> означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними; означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності; скороченого множення; розклад многочлена на множники; правила виконання дій з алгебраїчними дробами; означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу. 	<ul style="list-style-type: none"> ввиразів та знаходити виконувати тотожні перетворення раціональних, степеневих, показникових, тригонометричних ввиразів та знаходити їхнє числове значення при заданих значеннях змінних; доводити тотожності. 	<p>Довести тотожність: $\frac{a}{a-b} + \frac{a^2+b^2}{b^2-a^2} + \frac{a}{a+b} = 1$</p> <p>Обчислити значення виразу: $\frac{\left(97\frac{7}{30} - 93\frac{5}{18}\right) \cdot 2,25 + 0,373}{0,2}$</p> <p>Скоротити дріб: $\frac{x^2 - 11x + 18}{x^2 - 8x + 12}$</p> <p>Спростити вираз: $\left(\frac{m-2}{m+2} - \frac{m+2}{m-2}\right) \cdot \frac{8m}{m^2-4}$</p>

• Рівняння, нерівності та їх системи			
<ul style="list-style-type: none"> Лінійні, квадратні, раціональні рівняння, нерівності та їхні системи. 	<ul style="list-style-type: none"> рівняння з однією змінною; нерівність з однією змінною; рівносильні рівняння, нерівності та їхні системи; 	<ul style="list-style-type: none"> розв'язування рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них; застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінних, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їхніх систем; 	<p>1) $(3x+2)^2 + (4x-1)(4x+1) = (5x-1)^2$; 2) $2(m+1)^2 + 3(m-1)^2 - 5(m+1)(m-1) = -4$.</p> <p>1) $\begin{cases} x-y=4, \\ 3x-3y=6; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x-1,5y=-4, \\ 3y-2x=8; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 9x+9y=18, \\ x+y=2? \end{cases}$</p> <p>1) $\begin{cases} 6-5(x-y)=7x+4y, \\ 3(x+1)-(6x+8y)=69+3y; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 6y-5x=1, \\ \frac{x-1}{2} + \frac{3y-x}{4} = -4\frac{3}{4}; \end{cases}$</p> <p>1) $\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{5}{y} = 15, \\ \frac{3}{x} + \frac{8}{y} = 23; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \frac{5}{2x-3y} + \frac{10}{3x-2y} = 3, \\ \frac{20}{3x-2y} - \frac{15}{2x-3y} = 1. \end{cases}$</p> <p>1) $36x^2 - (3x-27)^2 = 0$; 2) $(4x-7)^2 - (2x+17)^2 = 0$. а) $6x+21 \leq 5x+8$; б) $3x+7 < 7x+3$;</p> <p>а) $\frac{7(x-3)}{2} + 5(6-2x) + 14 < \frac{x-3}{2}$;</p> <p>а) $\frac{x-2}{2} - \frac{2x-3}{3} < \frac{x-4}{6} - \frac{x+1}{3}$; $\frac{(x^2+3)x}{2x-3} < 0$;</p> <p>. Відстань 400 км швидкий поїзд проїхав на годину швидше, ніж товарний. Яка швидкість кожного поїзда, якщо швидкість товарного на 20 км/год менша, ніж швидкого?</p> <p>Розв'язати рівняння: $(x-4)(x^2+4x-12) = 0$. Розв'язати рівняння, ввівши нову змінну: $(3x^2+4)^2 - 10(3x^2+4) + 21 = 0$. Розв'язати нерівність: $(x-1)^2 + (x-2)(x+1) \leq 1$</p>

Функції		
Числові послідовності	<ul style="list-style-type: none"> • означення арифметичної та геометричної прогресій; • формули n-го члена • арифметичної та геометричної прогресій; • формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій; • формулу суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $q < 1$ 	<ul style="list-style-type: none"> • розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії.

Знайдіть шостий, восьмий і десятий члени послідовності, n -й член якої $b_n = 2^n$.

Послідовність задано формулою $a_n = (-1)^n$. Знайдіть суму її перших членів: а) ста; б) тисячі; в) тисячі одного.

Послідовність задано формулою $a_n = (-1)^n$. Знайдіть суму її перших членів: а) ста; б) тисячі; в) тисячі одного.

Знайдіть суму перших ста натуральних чисел.

Знайдіть знаменник і p 'ятий член геометричної прогресії:

а) $-1, 3, \dots$; б) $0,1, 0,01, \dots$;

Знайдіть суму n перших членів геометричної прогресії, якщо:

а) $b_1 = 1, q = 2, n = 9$; б) $b_1 = 1, q = \frac{1}{2}, n = 10$;

Між числами $40\frac{1}{2}$ і $5\frac{1}{3}$ вставте такі чотири числа, які разом з даними числами утворюють геометричну прогресію. Знайдіть її суму двома способами.

Між числами 8 і 27 вставте два таких числа, щоб вони разом з даними утворювали геометричну прогресію.

<ul style="list-style-type: none"> • функціональна залежність. • Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові та тригонометричні функції, їхні основні властивості. 	<ul style="list-style-type: none"> • означення функції, області визначення, області значень функції; • способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми; 	<ul style="list-style-type: none"> • знаходити область визначення, область значень функції; • будувати графіки елементарних функцій, указаних у назві теми; • використовувати перетворення графіків функцій. 	<p>Знайти область визначення функції:</p> $y = \sqrt{x^2 - 7x + 12}.$ <p>Розв'язати нерівність: $(x-1)^2 + (x-2)(x+1) \leq 1$.</p> <p>Знайдіть область визначення функції:</p> $y = \sqrt{2x+3} - \frac{9}{\sqrt{9-2x}}.$ <p>Побудуйте графік функції:</p> <p>а) $y = 3 - x$; б) $y = \frac{6}{x}$; в) $y = x^2$; г) $y = -\sqrt{x}$.</p> <p>Побудуйте в одній системі координат графіки функцій $y = x^2$, $y = x^2 + 3$ і $y = x^2 - 2$.</p> <p>а) $x^2 - 6x + 9 > 0$; б) $y^2 - 8y + 16 < 0$;</p> <p>а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100, \\ x - 6 = 0; \end{cases}$</p>
<p>• Початки теорії ймовірностей</p>			
<p>Ймовірність випадкової події</p>	<ul style="list-style-type: none"> • класичне означення ймовірності події; • найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій. 	<ul style="list-style-type: none"> • обчислювати ймовірності випадкових подій. 	<p>У мішечку 10 згорнутих папірців. На двох із них написано «ні», а на решті — «так». Яка ймовірність того, що на взятому навмання папірці виявиться слово «так»?</p>

Геометрія. (Планіметрія.)			
<p>Найпростіші геометричні фігури на площині та їхні властивості</p>	<ul style="list-style-type: none"> • поняття точки на прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; • аксіоми планіметрії; • суміжні та вертикальні кути , бісектриса кута; • властивості суміжних та вертикальних кутів; • властивості бісектриси кута; • паралельні та перпендикулярні прямі; • перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр; • ознаки паралельності прямих; • теорема Фалеса. 	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту. 	<p>Знайти суміжні кути, якщо вони відносяться як 4:5.</p> <p>Сформулюйте властивості серединного перпендикуляра.</p> <p>Сформулюйте властивості вертикальних кутів.</p> <p>Знайти суміжні кути, якщо один із суміжних кутів у3 рази більше за другий.</p>
<p>Коло та круг</p>	<ul style="list-style-type: none"> • коло, круг та їхні елементи; • центральні, вписані кути та їхні властивості; • властивості двох хорд, що перетинаються; • дотична до кола та її властивості. 	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту. 	<p>Знайти площу круга з діаметром 10 см.</p> <p>Знайти довжину кола з діаметром10 см.</p> <p>Сформулюйте властивості центральних та вписаних кутів.</p>

Трикутники	<ul style="list-style-type: none"> • види трикутників та їхні основні властивості; • ознаки рівності трикутників; • медіана, висота, бісектриса трикутника та їхні властивості; • теорема про суму кутів трикутника; • нерівність трикутника; • середня лінія трикутника та її властивості; • коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник; • теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника; • співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника; • теорема синусів; • теорема косинусів. 	<ul style="list-style-type: none"> • класифікувати трикутники за сторонами та кутами; • розв'язувати трикутники; • знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник. 	<p>Вивести властивості катета прямокутного трикутника, що лежить проти кута 30°.</p> <p>Площа трикутника 60 см^2. Середня лінія 15 см. Яка довжина висоти трикутника?</p> <p>Знайти площу трикутника, якщо гіпотенуза 10 см, а катет-8 см.</p> <p>Вивести теорему Піфагора.</p> <p>Знайти третю сторону трикутника, якщо дві з них дорівнюють 5 та 7 см, кут між ними 60°.</p> <p>Складіть задачу для застосування теореми синусів.</p> <p>Площа трикутника 36 см^2. Середня лінія 6 см. Яка довжина висоти трикутника?</p>
Чотирикутники	<ul style="list-style-type: none"> • чотирикутник та його елементи; • паралелограм та його властивості; • ознаки паралелограма; • прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їхні властивості; • середня лінія трапеції та її властивості; • вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники. 	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників; • розв'язувати задачі планіметричні та практичного змісту. 	<p>Сторона ромба 15 см. Одна з діагоналей 20 см. Яка площа ромба?</p> <p>Периметр рівнобічної трапеції 400 см, бічна сторона 40 см. Яка довжина середньої лінії трапеції?</p> <p>Діагоналі ромба 8 см і 10 см. Знайти периметр і площу ромба.</p> <p>У рівнобічній трапеції з тупим кутом 120° сума основ дорівнює 74 дм. Обчислити бічну сторону і периметр трапеції, якщо більша основа 47 дм.</p> <p>Площа трапеції 310 см^2, висота 10 см. Яка су-</p>

			ма основ трапеції?
Многокутники	<ul style="list-style-type: none"> • многокутник та його елементи, опуклий многокутник; • периметр многокутника; • сума кутів опуклого многокутника; • правильний многокутник та його властивості; • вписані в коло та описані навколо кола многокутники 	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати означення та властивості многокутників до • розв'язування задач планіметричного та практичного змісту. 	Радіуси вписаних та описаних кіл в трикутники,
Геометричні величини та їх вимірювання	<ul style="list-style-type: none"> • довжина відрізка, кола та його дуги; • величина кута, вимірювання кутів; • формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора, сегмента. 	<ul style="list-style-type: none"> • знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів геометричних фігур; • обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга, кругового сектора та сегмента; • використовувати формули площ геометричних фігур до • розв'язування задач планіметричного та практичного змісту. 	Записати усі відомі вам формули для знаходження площі трикутника, паралелограма, ромба, трапеції.
Координати та вектори на площині	<ul style="list-style-type: none"> • прямокутна система координат на площині, координати точки; • рівняння прямої та кола; • поняття вектора, довжина вектора, колінарні вектори, рівні вектори, координати вектора; • формула для обчислення координат середини відрізка; • додавання, віднімання векторів, 	<ul style="list-style-type: none"> • знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками; • складати рівняння прямої та рівняння кола; • виконувати дії з векторами; • знаходити скалярний добуток векторів; 	Знайти довжину відрізка, заданого координатами точок початку та кінця. Знайти координати середини відрізка. Сформулювати означення скалярного добутку. Сформулювати умови колінеарності та перпендикулярності векторів.

	<p>множення вектора на число;</p> <ul style="list-style-type: none"> • скалярний добуток векторів та його властивості; • умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами. 	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати координати та вектори до фігур до • розв'язування задач планіметричного та практичного змісту. 	
Геометричні перетворення	<ul style="list-style-type: none"> • ознаки подібності трикутників; • відношення площ подібних фігур. 	<ul style="list-style-type: none"> • використовувати ознаки подібності трикутників до розв'язування задач планіметричного та практичного змісту. 	

КИЇВСЬКИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ молодший спеціаліст _____.

Спеціальність _____ 275 _____ Транспортні технології (за видами) _____.

Спеціалізація _____ 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті) _____ Семестр _____.

Навчальна дисципліна _____ математика _____.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 39

1. Функція $y = ax^2 + bx + c$, її графіки і властивості.

2. Розв'язати нерівність: $(x-1)(x^2+x+1) - x(x^2+5) \geq 4$.

3. Бічна сторона описаної рівнобічної трапеції 10 см. Чому дорівнює сума основ трапеції? Який периметр трапеції?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії загальноосвітніх дисциплін

Протокол №5 від «26» _____ січня 2018 року

Завідувач кафедри, голова циклової комісії _____

(підпис)

Директор _____

(підпис)

Вовк А.В.

(ініціали)

Миленька С.В.

(ініціали)