

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Чернівецький транспортний коледж»**

Розглянуто

на засіданні циклової комісії
загальноосвітніх дисциплін

Протокол № 7

«19» жовтого 2021р.



«Затверджую»

«19» жовтого 2021р.

Директор коледжу

В.М. Димитрюк

Голова циклової комісії

Т.В. Замфір

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
З МАТЕМАТИКИ**

**для вступників на основі повної загальної середньої освіти
для здобуття освітньо-професійного ступеня
фахового молодшого бакалавра**

за спеціальностями: 273 «Залізничний транспорт»

274 «Автомобільний транспорт»

275 «Транспортні технології»

Чернівці, 2021

Пояснювальна записка

Програма вступних випробувань з математики для вступників на основі повної загальної середньої освіти охоплює всі розділи шкільної програми (11 класів). Дану програму розроблено на основі чинної програми з математики, затвердженої Міністерством освіти і науки України.

Програма дасть можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступних випробувань з математики.

На іспиті з математики вступник повинен показати:

- а) чітке знання означень, математичних понять, термінів; формулювання 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, вміння застосовувати їх при розв'язанні задач і вправ.

I. Основні математичні поняття і факти

Арифметика, алгебра і початки аналізу

1. Натуральні числа і нуль. Читання і запис натуральних чисел. Порівняння натуральних чисел. Додавання, віднімання, множення та ділення натуральних чисел.

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 дробу. Скорочення дробу. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі па дроби.

4. Десяткові дроби, періодичні десяткові дроби. Перетворення звичайних дробів у десяткові та навпаки.

5. Пропорції та їх властивості.

6. Відсотки (проценти). Основні типи задач на відсотки.

7. Степінь з натуральним і раціональним показником. Арифметичний корінь та його властивості.

8. Логарифми та їхні властивості. Основна логарифмічна тотожність.

9. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.

10. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена).

11. Поняття функції. Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, обернена до даної.

12. Графік функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність, непарність функції.

13. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше

значення функції на проміжку.

14. Означення і основні властивості функцій: лінійної – $y = kx + b$, квадратичної – $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, степеневі – $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), показникової – $y = a^x$, $a > 0$, логарифмічної – $y = \log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$, тригонометричних – $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$.

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

16. Нерівності. Розв'язування нерівностей. Рівносильні нерівності.

17. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Корені системи. Рівносильні системи рівнянь.

18. Арифметична та геометрична прогресії. Формула n -го члена і суми n перших членів прогресій.

19. Синус і косинус суми та різниці двох аргументів (формули).

20. Перетворення на добуток сум $\sin \alpha \pm \sin \beta$, $\cos \alpha \pm \cos \beta$.

21. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст.

22. Похідні суми, добутку, частки та функцій $y = kx + b$; $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = x^n$, де n – натуральне число.

23. Похідна складеної функції. Похідні основних елементарних функцій.

24. Застосування похідної до дослідження функції.

25. Первісна. Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл, формула Ньютона-Лейбніца. Таблиця інтегралів.

26. Класичне означення ймовірності, операції над подіями.

Геометрія

1. Пряма, промінь, відрізок, ломана; 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. 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 основні властивості.

7. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорди, січні 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, прямокутника, паралелограма, квадрата, ромба, 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 прямої з площиною. Перпендикуляр до площини.

14. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність

двох площин.

15. Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі 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.

II. Основні теореми і формули

Алгебра та початки аналізу

1. Формули коренів квадратного рівняння.
2. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
3. Зведене квадратне рівняння. Теорема Вієта.
4. Формули скороченого множення.
5. Арифметична прогресія.
6. Геометрична прогресія.
7. Корінь n -го степеня і його властивості.
8. Властивості логарифмів.
9. Властивості функції $y = ax + b$ та її графік.
10. Властивості функції $y = \frac{k}{x}$ та її графік.
11. Властивості функції $y = ax^2 + bx + c$ та її графік.
12. Показникова функція, її властивості і графік.
13. Логарифмічна функція, її властивості і графік.
14. Означення і властивості функцій $y = \sin x$, $y = \cos x$, їх графіки.
15. Означення і властивості функцій $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, їх графіки.
16. Залежність між тригонометричними функціями одного і того ж аргументу.
17. Тригонометричні функції подвійного аргумента.
18. Формули зведення.
19. Формули суми та різниці аргументів тригонометричних функцій.
20. Розв'язування рівнянь виду $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.
21. Правила обчислення похідних.
22. Похідні тригонометричних, показникової і логарифмічної функцій.
23. Геометричний та механічний зміст похідної. Рівняння дотичної до графіка.
24. Первісна. Основна властивість первісної.
25. Правила знаходження первісних.
26. Інтеграл.
27. Властивості інтеграла.

Геометрія

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Ознаки паралельності прямих на площині і в просторі.

3. Сума кутів трикутника. Зовнішні кути трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
4. Ознаки паралелограма.
5. Коло, вписане в трикутник і описане навколо нього.
6. Дотична до кола і її властивості.
7. Кути, вписані в коло.
8. Ознаки рівності, подібності трикутників.
9. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
10. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
11. Формула відстані між двома точками площини. Рівняння кола.
12. Взаємне розміщення прямої і площини у просторі. Ознака паралельності прямої і площини.
13. Взаємне розміщення двох площин у просторі. Ознака паралельності двох площин.
14. Властивості паралельних площин.
15. Перпендикулярність прямої і площини. Ознака перпендикулярності прямої і площини.
16. Перпендикулярність площин. Ознака перпендикулярності площин.
17. Перпендикуляр і похила. Теорема про три перпендикуляри.

III Основні вміння і навички

Вступник повинен уміти:

1. Виконувати арифметичні дії над натуральними числами, десятковими і звичайними дробами, порівнювати дійсні числа.
2. Виконувати тотожні перетворення многочленів, 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 та 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 відомості з геометрії при розв'язуванні алгебраїчних, а з алгебри і тригонометрії – геометричних задач.
8. Виконувати на площині операції над векторами (додавання і віднімання векторів, множення вектора на число) і використовувати їх при розв'язуванні практичних задач і вправ.
9. Застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремуми, а також для побудови графіків функцій.
10. Застосовувати інтеграл для знаходження площі фігур, обмежених заданими лініями.

Список рекомендованої літератури

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Геометрія: підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл./ Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова. – К.: Вежа, 2004.
 2. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, профл. рівень/ Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров. – К.: Генеза, 2011. – 336 с.: іл.
 3. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл./ О.С. Істер. – К.: Освіта, 2008. – 208 с.: іл.
 4. Мерзляк А.Г. Алгебра: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, проф. рівень/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В. Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2011. – 431 с.: іл.
 5. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2009. – 375 с.: іл.
 6. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2009. – 195 с.: іл.
 7. Нелін Є.П. Алгебра: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, проф. рівень/ Є.П. Нелін, О.Є. Долгова. –Х.: Гімназія, 2011. – 448 с.: іл.
 8. Нелін Є.П. Геометрія: дворів. підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. і профільн. рівні/ Є.П. Нелін. –Х.: Гімназія, 2010. – 240 с.: іл.
 9. Погорєлов О.В. Геометрія: Планіметрія: підруч. для 7–9 кл. загальноосвіт. навч. закл./ О.В. Погорєлов. – К.: Школяр, 2004.
 10. Погорєлов О.В. Геометрія: Стереометрія: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл./ О.В. Погорєлов. – К.: Освіта, 2001. – 128 с.: іл.
- Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл./М.І. Шкіль, З.І. Слєпкань, О.С. Дубинчук. – К.: Зодіак – ЕКО, 2003.

Організація та проведення вступного випробування

Вступне випробування з математики на базі повної середньої освіти проходить у письмовій (тестовій) формі. Кожен вступник отримує аркуш із тестовим завданням із бланком письмової (тестової) відповіді, які видає голова екзаменаційної комісії безпосередньо перед початком екзамену.

На аркушах не допускаються будь-які умовні позначки, що б розкривали авторство роботи. Вступник зазначає прізвище тільки у визначених для цього місцях.

Під час проведення вступного випробування забороняється користуватись електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії.

Завдання для вступного випробування укладено у вигляді тестів відповідно до вимог чинної програми з математики для закладів фахової передвищої освіти та методичних рекомендацій щодо використання тестових технологій у процесі вивчення даного предмету.

Норма часу встановлена для проведення вступного письмового випробування (виконання тестових завдань з математики) – 2 години.

Критерії оцінювання відповіді абітурієнта на вступному випробуванні з математики

Вступне випробування проводиться письмово у формі екзаменаційного тесту, який складається з 4 тестових завдань закритої форми та 6 завдань з розгорнутою відповіддю. Для кожного тестового завдання з вибором дано чотири варіанта відповідей, з яких тільки одна правильна. Завдання з 1 по 8 включно оцінюються в 1 бал, 9 і 10 завдання – по 2 бали.

Бали, отримані на вступному іспиті, обраховуються за 12-бальною шкалою і переводяться до значення 200-бальної шкали за такою схемою:

1	не склав
2	не склав
3	не склав
4	120
5	130
6	140
7	150
8	160
9	170
10	180
11	190
12	200

Відповідно до Правил прийому на навчання до Чернівецького транспортного фахового коледжу якщо вступник набрав менш ніж 4 (120) бали, він до участі у конкурсному відборі не допускається.

Перескладання вступного випробування не дозволяється.

Зразок тестового завдання вступного випробування

Екзаменаційний тест з математики № 5

1. Обчислити: $\sqrt[3]{2 \cdot \sqrt{2}}$

А	$\sqrt{2}$	Б	1	В	2	Г (інший результат)
---	------------	---	---	---	---	---------------------

2. Розв'язати рівняння: $\sqrt{2^x} \cdot \sqrt{5^x} = 1000$

А	-6	Б	-2	В	6	Г (інший результат)
---	----	---	----	---	---	---------------------

3. Розв'язати рівняння: $\sin 5x = 1$

А	$\frac{1}{5} \arcsin 1 + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$	Б	$\frac{\pi}{2} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$	В	$\frac{\pi}{10} + \frac{2\pi}{5}, n \in \mathbb{Z}$	Г (інший результат)
---	--	---	--	---	---	---------------------

4. Знайти загальний вигляд первісної функції $f(x) = x^5$

А	$F(x) = x^6 + C$	Б	$F(x) = \frac{x^6}{6} + C$	В	$F(x) = 5x^6 + C$	Г (інший результат)
---	------------------	---	----------------------------	---	-------------------	---------------------

5. Розв'язати рівняння: $4 \sin x \cos x = 1$

6. Розв'язати рівняння: $2 \log_2(-x) = 1 + \log_2(x+4)$

7. Дано вершини трикутника А(3;5), В(-3;3), С(5;-8). Обчислити довжину медіани, проведеної з вершини С.

8. Знайти похідну функції та обчислити її значення в точці:

$$f(x) = \frac{2}{(3x^2 - 5)^3}, \quad f'(-1)$$

9. Знайти інтеграл: $\int e^{\cos x} \sin x \, dx$

10. Повна поверхня прямокутного паралелепіпеда дорівнює 352 см^2 . Знайти його виміри, якщо вони відносяться, як 1:2:3.

Зразок заповнення бланку письмової (тестової) відповіді

БЛАНК відповідей до тесту з математики (заповнюють абітурієнти) :

Правильну
відповідь
позначте
тільки так:



	А	Б	В	Г
1	☒	☐	☐	☐
2	☐	☐	☒	☐

	А	Б	В	Г
3	☐	☐	☒	☐
4	☐	☒	☐	☐

Зразок виконання завдання з розгорнутою відповіддю

5. $4 \sin x \cos x = 1$

$$2 \sin 2x = 1$$

$$\sin 2x = \frac{1}{2}$$

$$2x = (-1)^n \arcsin\left(\frac{1}{2}\right) + \pi, n \in \mathbb{Z}$$

$$2x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi, n \in \mathbb{Z}$$

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$$

6. $2 \log_2(-x) = 1 + \log_2(x+4)$

$$\log_2(-x)^2 = \log_2 2 + \log_2(x+4)$$

$$\log_2(-x)^2 = \log_2(2(x+4))$$

$$\begin{cases} (-x)^2 = 2(x+4) \\ -x > 0 : \text{ОДЗ} \end{cases}$$

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$x_1 = -2; x_2 = 4$$

Враховуючи ОДЗ, розв'язком буде $x = -2$

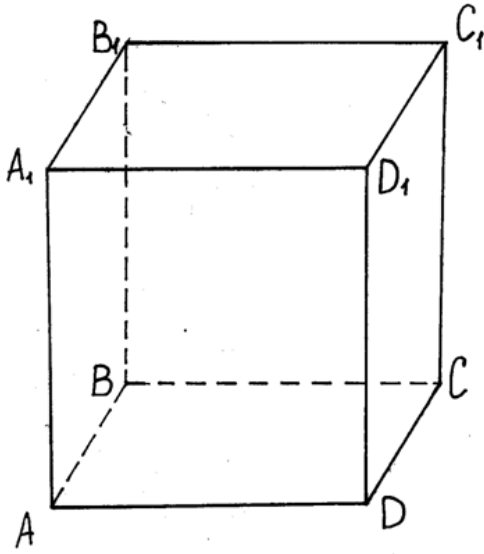
7. Знайдемо координати т. К - середини відрізка АВ: $x_c = (3-3):2 = 0$,
 $y_c = (5+3):2 = 4$, отже, К(0,4). Знайдемо довжину медіани СК:

$$СК = \sqrt{(5-0)^2 + (-8-4)^2} = \sqrt{25 + 144} = 13$$

8. $f'(x) = (2(3x^2 - 5)^{-3})' = -6(3x^2 - 5)^{-4} \cdot 6x = \frac{-36x}{(3x^2 - 5)^4}$; $f'(-1) = \frac{36}{(3 \cdot 1 - 5)^4} = \frac{36}{16} = \frac{9}{4}$.

9. $\int e^{\cos x} \sin x dx = -\int e^{\cos x} d \cos x = -e^{\cos x} + C.$

10.



Дано:

$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – прямокутний паралелепіпед.

$AB:BC:AA_1 = 1:2:3$

$S_{\text{повне}} = 352 \text{ см}^2.$

Знайти:

AB - ?, $A_1 A$ - ?, BC - ?

Розв'язання:

Позначимо через x коефіцієнт пропорційності. Тоді виміри будуть, відповідно, x , $2x$, $3x$.

Площу повної поверхні знайдемо як суму площ всіх граней, врахувавши, що протилежні грані рівні.

$$S_{\text{повне}} = 2(x \cdot 2x + x \cdot 3x + 2x \cdot 3x) = 352$$

$$11x^2 = 176$$

$$x = 4.$$

Отже, виміри паралелепіпеда відповідно будуть: 4, 8, 12 (см).