

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
Новороздільський політехнічний коледж

Затверджую

Голова приймальної комісії,  
директор НФПК



І.С. Дидишин

01. 2021р.

## ПРОГРАМА

вступного випробування

з дисципліни «Математика»

для абітурієнтів, які вступають до

ДВНЗ «Новороздільський політехнічний коледж» на основі  
базової загальної середньої освіти

Розробник програми: викладач – методист Курик М.О. Курик М.О.

Розглянуто і схвалено на засіданні предметної комісії математики – технічних дисциплін

Протокол від « 4 » 01 2021 року № 4

Голова предметної комісії Курик М.О. Курик М.О.

**Погоджено:**

Відповідальний секретар приймальної комісії НФПК

Михайлюк С.І. Михайлюк С.І.

« 04 » 01 2021 року



## ВСТУП

Програму вступного іспиту з математики складено для осіб, які вступають на основі базової загальної середньої освіти для здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра на підставі чинної програми з математики 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (наказ МОН України №804 від 07.06.2017р.) відповідно до Закону «Про загальну середню освіту» та Державного стандарту базової і повної середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392).

В основу побудови змісту даної програми з математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого вступник на іспиті з математики для здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра повинен показати:

- а) чітке знання математичних означень, математичних понять, термінів, формулювань, правил;
- 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'язуванні задач і вправ.

Програма вступних випробувань з складається з трьох розділів.

Перший з них містить перелік основних розділів і тем, математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (уміти їх використовувати при розв'язуванні задач, посилаючись на них при доведенні теорем). Також наводиться перелік основних теоретичних питань, які виносяться на вступне випробування. Цей перелік дасть можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного іспиту з математики.

У другому розділі вказано вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки вступників з математики.

У третьому розділі наведено критерії оцінювання відповідей абітурієнтів на вступних випробуваннях, вказано список рекомендованої для підготовки літератури.

### І. ПЕРЕЛІК РОЗДІЛІВ І ТЕМ З МАТЕМАТИКИ

#### Арифметика, алгебра і початки аналізу

##### *Дійсні числа*

1. Natural numbers and zero. Reading and writing of natural numbers. Comparison of natural numbers. Operations on them. Squares and cubes of numbers.
2. Divisors and multiples of natural numbers. Even and odd numbers. Signs of divisibility by 2, 5, 10, 3 and 9. Division with remainder. Prime and composite numbers. Decomposition of a natural number into prime factors. Greatest common divisor and least common multiple.
3. Ordinary fractions. Comparison of ordinary fractions. Proper and improper fractions. Integer and fractional parts of a number. Basic property of a fraction. Simplification of fractions. Operations on ordinary fractions.
4. Decimal fractions. Comparison of decimal fractions. Operations on them. Rounding of numbers. Percentages. Basic problems on percentages. Formula for compound percentages.
5. Positive and negative numbers. Opposite numbers. Modulus of a number, its geometric meaning. Comparison of positive and negative numbers. Operations on positive and negative numbers.
6. Rational numbers. Representation of rational numbers in the form of periodic infinite decimal fractions. Properties of arithmetic operations.
7. Numerical expressions. Use of letters for writing expressions. Numerical value of an algebraic expression. Calculation by formulas. Algebraic notation of properties of arithmetic operations. Simplification of expressions: removing brackets. Addition of similar terms.

8. Пропорція. Основна властивість пропорції. Поняття про пряму і обернену пропорційність величин.
9. Складання і розв'язування лінійних рівнянь, зображення чисел на прямій. Координати точки. Прямокутна система координат на площині, абсциса і ордината точки.
10. Поняття про ірраціональні числа. Дійсні числа.
11. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь .
12. Числові нерівності і їх властивості. Почленне додавання і множення числових нерівностей.

### ***Тотожні перетворення виразів***

13. Многочлен. Степінь многочлена. Додавання. Віднімання і множення многочленів. Розклад многочлена на множники. Формули скороченого множення:  $a^2 - b^2$ ,  $(a \pm b)^2$ ,  $a^3 - b^3$ ,  $(a \pm b)^3$ .
14. Квадратний тричлен. Розклад на множники.
15. Алгебраїчний дріб. Основна властивість дробу. Скорочення, додавання, віднімання, множення, ділення, алгебраїчних дробів.
16. Степінь з натуральним показником і його властивості. Степінь з цілим показником. Властивості квадратного кореня.
17. Арифметична і геометрична прогресії. Формули  $n$ -го члена і суми перших  $n$  членів прогресії. Нескінченно спадна геометрична прогресія та її сума.

### ***Рівняння і нерівності***

18. Рівняння. Корені рівняння. Лінійні рівняння з одним невідомим. Квадратне рівняння. Формули коренів. Теорема Вієта. Розв'язування раціональних рівнянь.
19. Системи рівнянь. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома невідомими: 
$$\begin{cases} a_1x + b_1x = c_1, \\ a_2x + b_2x = c_2 \end{cases}$$
. Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома невідомими.
20. Лінійна нерівність з одним невідомим. Системи лінійних нерівностей з одним невідомим. Розв'язування нерівностей другого степеня з одним невідомим.

### ***Елементарні функції***

21. Функція. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції. Зростання і спадання функції.
22. Функції:  $y = kx + b$ ,  $y = kx$ ,  $y = x^2$ ;  $y = \frac{k}{x}$ ;  $y = x^3$ ;  $y = ax^2 + bx + c$ , їх властивості і графіки.

### ***Елементи прикладної математики***

23. Випадкова подія. Ймовірність випадкової події. Статистичні дані, способи їх подання. Частота. Середнє значення.

## **Геометрія**

### ***Геометричні фігури і їх властивості***

1. Початкові поняття планіметрії. Геометричні фігури. Поняття про аксіоми і теореми. Поняття про обернену теорему.
2. Суміжні і вертикальні кути і їх властивості. Ознаки паралельності прямих. Теореми про паралельність і перпендикулярність прямих.
3. Трикутник. Властивості рівнобедреного трикутника. Сума кутів трикутника. Теорема Піфагора.
4. Паралелограм і його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат, їх властивості. Трапеція. Правильні многокутники.
5. Коло і круг. Дотична до кола і її властивості.

6. Властивість серединного перпендикуляра до відрізка. Коло , описане навколо трикутника. Властивості бісектриси кута. Коло , вписане в трикутник.
7. Ознаки рівності трикутників.
8. Ознаки подібності трикутників.
9. Рух: осьова і центральна симетрії: поворот; паралельне перенесення. Приклади фігур, що мають симетрію.
10. Основні задачі на побудову з допомогою циркуля і лінійки.

### ***Геометричні величини***

11. Довжина відрізка і її властивості. Відстань між точками. Відстань від точки до прямої.
12. Величина кута і її властивості. Вимірювання вписаних кутів.
13. Довжина кола. Довжина дуги. Число  $\pi$ .
14. Площі прямокутника, трикутника, паралелограма, трапеції, круга і його частин. Відношення площ подібних фігур.

### ***Елементи тригонометрії***

15. Синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника.
16. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теореми синусів і косинусів.

### ***Координати і вектори***

17. Прямокутні координати на площині. Формула відстані між двома точками на площині. Рівняння прямої і кола.
18. Вектор. Довжина і напрям вектора. Кут між векторами. Колінеарні вектори. Додавання векторів. Множення вектора на число. Координати вектора. Скалярний добуток векторів і його властивості.
19. Початкові відомості з стереометрії.

## **ПИТАННЯ**

**для вступних випробувань з математики на 2021 р., складені на основі програми базової загальної середньої освіти**

### ***АЛГЕБРА***

1. Степінь з цілим показником і його властивості.
2. Арифметичний квадратний корінь і його властивості.
3. Формула  $n$ -го члена арифметичної прогресії.
4. Формула  $n$ -го члена геометричної прогресії.
5. Функція. Область визначення та способи задання функції. Основні властивості функцій.
6. Пряма пропорційна залежність  $y = kx$  та її графік.
7. Обернена пропорційна залежність  $y = \frac{k}{x}$  та її графік.
8. Лінійна функція  $y = kx + b$ , її властивості і графік.
9. Функції  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ , їх властивості і графіки.
10. Квадратична функція  $y = ax^2 + bx + c$ , її властивості і графік.
11. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Значення тригонометричних функцій для кутів:  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ .
12. Залежність між тригонометричними функціями одного і того ж аргументу.

13. Квадратні рівняння і алгоритм їх розв'язування. Розклад квадратного тричлена на лінійні множники.

14. Формули скороченого множення:  $a^2 - b^2$ ,  $(a \pm b)^2$ ,  $a^3 - b^3$ ,  $(a \pm b)^3$ .

### **ГЕОМЕТРІЯ**

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивість бісектриси трикутника.
3. Ознаки паралельності прямих.
4. Теорема про суму кутів трикутника.
5. Ознаки подібності трикутників.
6. Властивості паралелограма і його діагоналей.
7. Властивості прямокутника, ромба і квадрата.
8. Коло, описане навколо трикутника і вписане в трикутник.
9. Теорема про кут вписаний в коло.
10. Властивості дотичної до кола.
11. Теорема Піфагора.
12. Формула відстані між двома точками площини.
13. Вектор, його довжина. Дії над векторами.
14. Скалярний добуток векторів і його властивості.
15. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
16. Рівняння прямої і кола.

## **II. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ**

### **Абітурієнт повинен знати:**

- означення правильного і неправильного дробів; назви розрядів десяткових знаків у запису десяткового дробу;
- означення відсотка, відношення і пропорції, основну властивість пропорції;
- правила додавання, віднімання і множення одночленів і многочленів; формули скороченого множення;
- правила виконання дій над степенями з цілим показником; правило ділення степенів з цілим показником; основну властивість дробу;
- означення функції, області визначення і області значень функції; способи задання функції; графіка функції; основні елементарні функції;
- означення квадратного рівняння; формули дискримінанта, коренів квадратного рівняння;
- означення арифметичної і геометричної прогресій;
- теореми синусів і косинусів та наслідки з них;
- алгоритми розв'язування довільних трикутників; означення правильного многокутника, формули суми внутрішніх кутів многокутника;
- формули для площ прямокутника, квадрата, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції, круга.

### **Абітурієнт повинен вміти:**

- читати і записувати звичайні дроби; виділяти цілу і дробову частину з неправильного дробу; перетворювати мішаний дріб у неправильний; порівнювати, порівнювати, додавати, і віднімати звичайні дроби з однаковими і різними знаменниками; порівнювати десяткові дроби; виконувати додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів; знаходити відсотки від числа та за його відсотком;
- розв'язувати три основні задачі на відсотки; знаходити невідомий член пропорції;

- спрощувати числові і найпростіші буквені вирази з цілим показником; розв'язувати нескладні раціональні рівняння;
- знаходити область визначення та область значень функції; будувати графіки елементарних функцій;
- розв'язувати лінійні та квадратичні нерівності;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь та нерівностей;
- виконувати обчислення виразів з арифметичним квадратним коренів;
- розпізнавати арифметичну і геометричну прогресії серед інших послідовностей; розв'язувати задачі на арифметичну і геометричну прогресії;
- розв'язувати задачі, застосовуючи алгоритми розв'язування трикутників; будувати правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник; застосовувати вивчені формули до розв'язування задач;
- розв'язувати задачі, які містять різні види чотирикутників та їх елементи;
- розв'язувати трикутники;
- розв'язувати задачі, використовуючи декартові координати та вектори на площині.

### III. ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ВСТУПНИКІВ

Для оцінювання знань абітурієнтів застосовуються критерії та шкала оцінювання.

До навчальних досягнень абітурієнтів з математики, які підлягають оцінюванню, належать:

– теоретичні знання, що стосуються математичних понять, тверджень, теорем, властивостей, ознак, методів та ідей математики;

– знання, що стосуються способів діяльності, які можна подати у вигляді системи дій (правила, алгоритми);

– здатність безпосередньо здійснювати уже відомі способи діяльності відповідно до засвоєних правил, алгоритмів (наприклад, виконувати певне тотожне перетворення виразу, розв'язувати рівняння певного виду, виконувати геометричні побудови, досліджувати функцію на монотонність, розв'язувати текстові задачі розглянутих типів тощо);

– здатність застосовувати набуті знання і вміння для розв'язання навчальних і практичних задач, коли шлях, спосіб такого розв'язання потрібно попередньо визначити (знайти) самому.

Вступне випробування з математики відбувається в усній формі. Екзаменаційний білет складається із 3 завдань: перше завдання – теоретичне питання з алгебри або з геометрії, друге завдання – задача з алгебри, третє завдання – задача з геометрії. Перше завдання оцінюється в 60 балів, друге і третє завдання – по 70 балів. Максимальна кількість набраних балів 200.

Оцінювання якості математичної підготовки абітурієнтів з математики здійснюється в двох аспектах: *рівень оволодіння теоретичними знаннями* та *якість практичних умінь і навичок*, здатність застосовувати вивчений матеріал під час розв'язування задач і вправ.

Вступна письмова робота оцінюється, виходячи з таких нормативів:

Рівні навч. досягнень	Оцінка за шкалою		Критерії оцінювання знань, умінь і навичок
	1-12б.	100-200б.	
IV. Високий	12	<b>200,0</b>	Абітурієнт виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання математичної проблеми; вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; здатний(а) до розв'язування нестандартних задач і вправ.
	11	<b>187,5</b>	Абітурієнт вільно і правильно висловлює відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх; знає,

			передбачені програмою, основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням.
	10	<b>175,0</b>	Знання, вміння й навички повністю відповідають вимогам програми, зокрема: абітурієнт усвідомлює нові для нього (неї) математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням.
III. Достатній	9	<b>162,5</b>	Вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях з достатнім поясненням; виправляє допущені помилки; повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; розв'язує завдання з достатнім поясненням.
	8	<b>150,0</b>	Абітурієнт володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв'язування завдань.
	7	<b>137,5</b>	Абітурієнт застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих ситуаціях; знає залежності між елементами математичних об'єктів; самостійно виправляє вказані йому (їй) помилки; розв'язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень.
II. Середній	6	<b>125,0</b>	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; самостійно розв'язує завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; записує математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки.
	5	<b>112,5</b>	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням.
	4	<b>100,0</b>	Абітурієнт відтворює означення математичних понять і формулювання тверджень; називає елементи математичних об'єктів; формулює деякі властивості математичних об'єктів; виконує завдання обов'язкового рівня.
I. Початковий	3	87,5	<i>Абітурієнт співставляє дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями</i>
	2	75,0	<i>Абітурієнт виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; впізнає окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір.</i>
	1	62,5	<i>Абітурієнт розпізнає один із кількох запропонованих математичних об'єктів (символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу; зображує найпростіші геометричні фігури (малює ескіз).</i>



### Нормативи оцінювання

Бали	Кількість помилок
62, 5	15—16 і більше
75, 0	13—14
87, 5	11—12
<b>100</b>	9—10
<b>112, 5</b>	7—8
<b>125, 0</b>	5—6
<b>137, 5</b>	4
<b>150, 0</b>	3
<b>162, 5</b>	1+1 (негруба)
<b>175, 0</b>	1
<b>187, 5</b>	1 (негруба)
<b>200</b>	—

Примітка:

Негруба помилка це: некоректне зображення геометричної фігури або чи відсутнє зображення до геометричної задачі; відсутнє посилання на теорему; відсутнє пояснення формули або твердження; не сформульовано означення математичних понять.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

#### Основна

1. Бевз Г.П. Алгебра: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. — 288 с.
2. Бевз Г.П. Алгебра: Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2017. — 272 с.
3. Бевз Г.П. Геометрія: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2016. — 272 с.
4. Бурда М.І. Геометрія: Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / М.І.Бурда, Н.А.Тарасенкова.-К.: УОВЦ «Оріон», 2017.-224 с.
5. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О.С. Істер.-К.: Генеза, 2017.-264 с.
6. Істер О.С. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О.С. Істер.-К.: Генеза, 2017.-240 с.
7. Мерзляк А.Г. Алгебра: Підручник для 8 класів загальноосвіт. навч. закладів / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський, М.С.Якір. -Х.: Гімназія, 2016.-240 с.
8. Мерзляк А.Г., Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський, М.С.Якір. -Х.: Гімназія, 2017.-272 с.
9. Мерзляк А.Г., Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський. -Х.: Гімназія, 2016.-208 с.
10. Мерзляк А.Г., Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський. -Х.: Гімназія, 2017.-240 с.
11. Збірник завдань для ДПА з математики 9 клас / Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С., за редакцією Бурди М. І. – К.: Центр навчально-методичної літератури, 2014.
12. ДПА 2020. Збірник ДПА Математика 9 клас, Березняк М., Тернопіль, 2020.

#### Інформаційні ресурси

1. <http://testmath.com.ua/Default.aspx> — сайт для вивчення математики, розбитий за темами.

2. <http://zno.osvita.ua/ukrainian/> — пробні та реальні ДПА (ЗНО), посортовані за роками.
3. <http://ua.onlinemschool.com/> — велика кількість завдань та корисних таблиць.
4. <http://math24.biz/> — вирішення математичних завдань.
5. <https://onlinetestpad.com/ua> Підсумковий онлайн - тест з математики для підготовки до державної підсумкової атестації учнів 9 класу.
6. [www.iznotest.info](http://www.iznotest.info) › matematika-2 – Тематичні тренувальні тести для підготовки до ДПА (ЗНО) з математики.