

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-БАРАНОВСЬКОГО

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. ректора ДонНУЕТ

 О.Б. Чернега  
« 06 березня » 2019 р.



**ПРОГРАМА**  
**вступного випробування**  
**з математики**  
**для вступу на навчання за ступенем бакалавра на основі повної**  
**загальної середньої освіти в 2019 році**

Програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики та інформаційних систем, Протокол від «25» лютого 2018 р. № 12

Схвалено на засіданні Приймальної комісії ДонНУЕТ, Протокол від «25» лютого 2019 р. № 5

Затверджено Вченою радою ДонНУЕТ, Протокол від «06» березня 2019 р. № 9

Кривий Ріг – 2019

## Зміст програми

	с.
1. Загальні положення	2
2. Перелік питань	3
3. Критерії оцінювання	7
4. Список рекомендованої літератури	9

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма вступних випробувань для абітурієнтів з математики укладена на основі «Програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики» (наказ Міністерства освіти і науки України від 03.02.2016 № 77).

Мета проведення вступного випробування з математики – визначити рівень математичної підготовки і творчих здібностей абітурієнтів та оцінити ступінь їх підготовленості до навчання у ДонНУЕТ.

Вступне випробування з математики – спосіб перевірити вміння абітурієнтів:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;

- виконувати математичні розрахунки (виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складати та розв'язувати задачі на пропорції, наближені обчислення тощо);

- виконувати перетворення виразів (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних тощо);

- будувати й аналізувати графіки найпростіших функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості;

- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їхніх систем;

- знаходити на рисунках геометричні фігури та встановлювати їхні властивості;

- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);

- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;

- аналізувати інформацію, що подана в графічній, табличній, текстовій та інших формах.

## 2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

Дана програма вступного випробування з математики складається із трьох розділів. Перший з них містить перелік основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язанні задачі, посилатися на них при доведенні теорем).

У другому розділі вказано теореми, які треба вміти доводити. Зміст теоретичної частини і співбесіди повинен формуватися з цього розділу. У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

В третьому розділі описуються вимоги до основних вмінь і навичок абітурієнта. На вступному випробуванні з математики абітурієнт повинен показати:

- а) чітке знання означень, математичних понять, термінів, формулювань правил, ознак, теорем, передбачених програмою, вміння доводити їх;
- б) вміння точно і стисло висловлювати 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 дроби. Скорочення дроби. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби.

4. **Перетворення звичайних дробів у десяткові.** Нескінченні періодичні десяткові дроби. Десяткове наближення звичайного дроби.

5. **Ступінь з натуральним і раціональним показником.** Арифметичний корінь та його властивості.

6. **Логарифми та їхні властивості.** Основна логарифмічна тотожність.

7. **Одночлен і многочлен.** Дії над ними. Формули скороченого множення.

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

9. **Прямокутна система координат.** Координати точки.

10. **Поняття функції.** Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, обернена до даної. Складена функція.

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

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

13. Означення й основні властивості функцій: лінійної  $y = ax + b$ , квадратичної  $y = ax^2 + bx + c$ , степеневій  $y = x^n$ ,  $n \in \mathcal{Q}$ , показникової  $y = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , логарифмічної  $y = \log_a x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , тригонометричних функцій  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

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

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

16. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Розв'язок системи. Рівносильні системи рівнянь.

17. Арифметична та геометрична прогресії. Формули  $n$ -го члена і суми  $n$  перших членів прогресії. Нескінченна геометрична прогресія зі знаменником  $|q| < 1$  та її сума.

18. Формули зведення.

19. Тригонометричні функції подвійного аргументу.

20. Перетворення в добуток сум:  $\sin \alpha + \sin \beta$ ,  $\cos \alpha + \cos \beta$ .

21. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст.

22. Похідні суми, добутку, частки та функцій:  $y = a$ , де  $a \in \mathcal{R}$   $a \in \mathcal{R}$ , степеневій  $y = x^n$ ,  $n \in \mathcal{Q}$ , показникової  $y = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , логарифмічної  $y = \log_a x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , тригонометричних функцій  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

23. Перестановки (без повторень), розміщення (без повторень), комбінації (без повторень). Комбінаторні правила суми і добутку.

### Геометрія

1. Пряма, промінь, відрізок, ламана; 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. Координати вектора.

4. Координати точки. Формула координат середини відрізка.

5. Многокутник. Опуклий многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника.

6. Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їхні властивості. Види трикутників. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника.

7. Паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція, їхні основні властивості.

8. Теорема Фалеса.

9. Середня лінія трикутника, трапеції.

10. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорда, січна. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.
11. Центральні та вписані кути, їхні властивості.
12. Теорема синусів.
13. Теорема косинусів.
14. Формули площ квадрата, прямокутника, трикутника, паралелограма, трапеції.
15. Довжина кола і довжина дуги кола. Радіанна міра кута. Площа круга і площа сектора.
16. Площина. Паралельні площини та площини, що перетинаються.
17. Паралельність прямої і площини.
18. Кут прямої з площиною. Перпендикуляр до площини.
19. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність двох площин.
20. Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма і похила призми. Піраміда. Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіпеди, їхні види.
21. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.
22. Формули площі поверхні і об'єму призми, піраміди, циліндра, конуса.
23. Формули площі поверхні сфери, об'єму кулі.

## **II. Основні формули і теореми**

### ***Алгебра і початки аналізу***

1. Функція  $y = ax + b$ , її властивості і графік.
2. Функція  $y = \frac{k}{x}$ , її властивості і графік.
3. Функція  $y = \sqrt{x}$ , її графік і властивості.
4. Функція  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $a \neq 0$ , її властивості і графік.
5. Формула коренів квадратного рівняння.
6. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
7. Властивості числових нерівностей.
8. Логарифм добутку, степеня і частки.
9. Функції  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , їхні означення, властивості і графіки.
10. Розв'язки рівнянь  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .
11. Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу.
12. Синус і косинус суми та різниці двох аргументів.
13. Похідна суми, добутку і частки двох функцій. Похідна складеної функції.
14. Рівняння дотичної до графіка функції.

### ***Геометрія***

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Теорема про геометричне місце точок площини, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Теорема про геометричне місце точок кута, рівновіддалених від сторін кута.
4. Ознаки паралельності прямих.
5. Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
6. Ознаки паралелограма.
7. Теорема про коло, описане навколо трикутника.
8. Теорема про коло, вписане в трикутник.
9. Теорема про властивість дотичної до кола.
10. Теорема про величину вписаного кута.
11. Ознаки подібності трикутників.
12. Теорема Піфагора.
13. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
14. Формула відстані між двома точками.
15. Рівняння кола.
16. Ознака паралельності прямої і площини.
17. Ознака паралельності площин.
18. Ознака перпендикулярності прямої і площини.
19. Ознака перпендикулярності двох площин.

### **III. Основні вміння і навички.**

#### **Вступник повинен вміти.**

1. Виконувати арифметичні дії над натуральними числами, десятковими і звичайними дробами; користуватися калькулятором і таблицями.
2. Виконувати тотожні перетворення многочленів, алгебраїчних дробів, виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.
3. Будувати і читати графіки лінійної, квадратичної, степеневої, 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 та систем рівнянь.
6. Зображати геометричні фігури на площині і виконувати найпростіші побудови на площині.
7. Використовувати відомості з геометрії при розв'язуванні алгебраїчних задач, а при розв'язуванні геометричних задач використовувати відомості з алгебри і тригонометрії.

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. Обчислювати найпростіші інтеграли.

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Екзаменаційний лист містить 20 тестових завдань трьох типів, у тому числі: 12 завдань з вибором відповіді, 6 завдань з короткою відповіддю та 2 завдання з розгорнутою відповіддю.

Якщо в бланку відповідей відмічена знаком **X** літера, яка позначає правильну відповідь, то завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно і оцінюється в 3 умовні бали. У разі правильного виконання всіх 12 завдань цього типу вступник отримує 36 умовних балів.

Якщо в бланку відповідей записана правильна відповідь для завдання з короткою відповіддю, то воно вважається виконаним правильно і оцінюється в 4 умовних бали. У разі правильного виконання всіх 6 завдань цього типу вступник отримує 24 умовних балів.

Завдання з розгорнутою відповіддю вважається виконаним правильно і оцінюється максимальною оцінкою в 20 умовних балів, якщо правильна кінцева відповідь одержана в результаті розв'язання, яке містить чіткі логічні судження та пояснення, посилання на фундаментальні формули та математичні факти, обґрунтування всіх ключових моментів перетворень.

При наявності певних недоліків у виконанні завдань цього типу підсумкова оцінка може приймати значення, які менші, ніж максимальне.

Оцінювання завдань з розгорнутою відповіддю здійснюється за такою схемою:

20 балів	Одержана правильна кінцева відповідь, висвітлені всі етапи ходу розв'язання, обґрунтовані всі ключові моменти перетворень.
16 балів	Одержана правильна кінцева відповідь. Наведена логічно правильна послідовність кроків розв'язання, але деякі із ключових моментів розв'язання обґрунтовані недостатньо. Можливі описки в обчисленнях та перетвореннях, які не вплинули на одержання правильної кінцевої відповіді.
10 балів	Логічно правильна послідовність кроків розв'язування наведена, а всі його ключові моменти обґрунтовані. Можливі 1-2 не грубі помилки або описки в обчисленнях або перетвореннях, які не порушили правильність подальшого ходу розв'язання. Кінцева відповідь може відрізнятись від правильної.
6 балів	Логічна послідовність кроків розв'язання наведена, але деякі із його ключових моментів обґрунтовані недостатньо. Наявність 1-2 не

	грубих помилок та описок в обчисленнях та перетвореннях не викривили правильність подальшого ходу розв'язання. Кінцева відповідь може відрізнятись від правильної або бути лише частково правильною у зв'язку з тим, що проведено розв'язання лише частини завдання.
4 бали	Правильна послідовність ходу розв'язання порушена у зв'язку з відсутністю деяких його етапів та обґрунтування його ключових моментів. Можливі помилки в обчисленнях або перетвореннях, що порушили подальший хід розв'язування. Кінцева відповідь відрізняється від правильної, або задача розв'язана лише частково.
2 бали	Правильна послідовність ходу розв'язання порушена у зв'язку з відсутністю деяких його етапів та обґрунтування його ключових моментів. Кінцева відповідь відрізняється від правильної, або задача розв'язана лише частково.
0 балів	Вступник або зовсім не приступав до розв'язання задачі, або зробив записи, які не відповідають ні одному із критеріїв, при яких завдання оцінюється в 2, 4, 6, 10, 16, 20 балів.

У разі правильного та повного виконання обох завдань третього типу вступник отримує 40 умовних балів.

Остаточну кількість балів отримуємо шляхом додавання, до балів отриманих вступником за виконання завдань, 100 балів. Таким чином максимально можлива кількість балів дорівнює 200. Отже, при правильному виконанні всіх 20 тестових завдань, вступник отримує максимальну оцінку – 200 умовних балів (за шкалою 100-200 балів).

Схема переведення тестових балів у дванадцятибальну шкалу оцінювання

Інтервал значень в умовних балах	Відповідне значення в 12-б. шкалі	Інтервал значень в умовних балах	Відповідне значення в 12-б. шкалі
100	1	145 - 154	7
101 - 104	2	155 - 164	8
105 - 114	3	165 - 174	9
115 - 124	4	175 - 184	10
125 - 134	5	185 - 194	11
135 - 144	6	195 - 200	12



## 4. СПИСОК РЕКОМЕДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна література:

1. Бевз Г.П. та інші. Геометрія: Підручник для 10 – 11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Вежа, 2004.
2. Бевз Г.П. та інші. Геометрія: Підручник для 7 – 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Вежа, 2004.
3. Валєєв К. Г., Джалладова І. А. Елементарна математика для студентів, слухачів ПО, абітурієнтів: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2006. — 548 с.
4. Виленкин Н.Я. Алгебра и математический анализ для 11 класса: Учебн. пособие для учащ. школ и классов с углуб. изуч. математики. - М.: Просвещение, 1993. – 288 с.
5. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу: Дворівневий підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів.—Х.: Світ дитинства, 2005.
6. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу: Дворівневий підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів.—Х.: Світ дитинства, 2004.
7. Погорєлов О.В. Геометрія: Планіметрія: Підруч. для 10 – 11 кл. серед.школ.—К.: Освіта, 1994.
8. Погорєлов О.В. Геометрія: Планіметрія: Підруч. для 7–9 кл. загально освіт. навч закл.—К.: Школяр, 2004.
9. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы. Учебн. пособие/ Под ред. М.И. Сканави. – М.: Высш. школа, 1992. - 894 с.
10. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загально освіт. навч. закладів. – К.: Зодіак – ЕКО, 2003.
11. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Зодіак – ЕКО, 2002.

### Додаткова література:

1. Алгебра и начала анализа: Учебн. для 10—11 кл. общ. учредж. / Под ред. А. Н. Колмогорова. — 12-е изд. — М.: Просвещение, 2002. — 384 с.
2. Богомолов Н. В. Практические задачи по математике. — М.: Высш. шк., 2000. — 495 с.
3. Вишенський В. А., Перестюк М. О., Самойленко А. М. Збірник задач з математики: Навч. посібник. — 2-ге вид., доп. — К.: Либідь, 1993. — 344 с.
4. Гусак Г. М., Капуцкая Д. А. Математика для подготовительных отделений вузов: Справ. пособие / Под ред. А. А. Гусака. — Мн.: Высш. шк., 1989. — 495 с.
1. Лурье М. В., Александров Б. И. Задачи на составление уравнений: Учеб. рук-во. — 3-е изд., перераб. — М.: Наука, 1990. — 96 с.
2. Щипачев В. С. Аналітична геометрія. — М.: Акваріум. — 1997. — 256 с.

Голова предметної екзаменаційної комісії  
з математики



С.О. Тернов