

Міністерство освіти і науки України  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-БАРАНОВСЬКОГО

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. ректора ДонНУЕТ



О.Б. Чернега

2018 р.

**ПРОГРАМА**  
**співбесіди з математики**  
**для вступу на навчання за ступенем бакалавра на основі повної**  
**загальної середньої освіти в 2018 році**

Програма затверджена на засіданні кафедри  
вищої математики та інформаційних систем,  
Протокол від «21» березня 2018 р. № 14

Схвалено  
на засіданні Приймальної комісії ДонНУЕТ,  
Протокол від «28» березня 2018 р. № 5

Затверджено  
Вченою радою ДонНУЕТ,  
Протокол від «29» березня 2018 р. № 10

## Зміст програми

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

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Співбесіда - перевірка рівня знань, умінь та навичок, здібностей до певного виду діяльності з конкурсного предмета, за результатами якої приймається протокольне рішення щодо включення вступника до рейтингового списку.

До проходження співбесіди допускаються особи, які мають право бути зарахованими на навчання відповідно до розділу VIII Правил прийому до Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського в 2018 р.

Програму співбесіди із зазначеними категоріями осіб затверджує голова приймальної комісії ДонНУЕТ імені Михайла Туган-Барановського.

Програма співбесіди 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 співбесіди з математики – визначити рівень математичної підготовки і творчих здібностей абітурієнтів та оцінити ступінь їх підготовленості до навчання у ДонНУЕТ.

Співбесіда 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.

Під час співбесіди ведеться протокол співбесіди, до якого записується рішення комісії щодо рекомендації до зарахування вступника студентом відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня та спеціальності. До протоколу вноситься мотивований висновок за результатами співбесіди. Протокол заповнюється головою комісії, підписується ним та членами комісії. Інформація про результати співбесіди оголошуються вступнику в день її проведення.

## 2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

Дана програма співбесіди 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 задача, 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 тестуванні або співбесіді з математики вступник до вищого навчального закладу 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  $y = x^n$ ,  $n \in \mathbb{Q}$ , 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  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a \in \mathbb{R}$ , степеневій  $y = x^n$ ,  $n \in \mathbb{Q}$ , 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 показники, 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

1. Співбесіда проводиться в усній формі. Вступник отримує білет, що містить 4 питання, які дозволяють перевірити рівень знань, умінь та навичок вступника. Зміст питань відповідає програмі з математики для 5-11 класів загальноосвітніх шкіл.

Тривалість підготовки вступника до відповіді не повинна перевищувати 60 хвилин.

2. Структура завдання для співбесіди:

Завдання для співбесіди дозволяють перевірити вміння абітурієнта розв'язувати: рівняння, нерівності, системи рівнянь, обчислювати невизначені інтеграли, знаходити похідні функцій, розв'язувати текстові задачі, розв'язувати задачі з геометрії.

3. За виконання кожного із завдань можна одержати максимально 25 балів. Загальна максимальна кількість балів за відповідь на 4 питання білета – 100 балів.

4. У процесі співбесіди вступник має виявити достатній рівень набутих знань і умінь. Нарахування балів за кожне питання здійснюється за такими критеріями:

**22 - 25 балів** абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння:

- повне, логічне та послідовне розкриття змісту матеріалу, поставленого завдання;
- вільне володіння спеціальною термінологією;
- досконале застосування одержаних знань, умінь та навичок для правильного вирішення поставленого завдання.

**21 – 13 балів** абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння:

- в основному повне, послідовне розкриття змісту матеріалу, поставленого завдання;
- вільне володіння спеціальною термінологією, можливі деякі неточності;

- в основному правильне застосування одержаних знань, умінь та навичок для вирішення поставленого завдання.

**6 – 12 балів** абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння:

- основний зміст завдання не розкрито, проте наявне уявлення і певні знання про предмет повідомлення

- допущені грубі помилки у відповідях
- володіння спеціальною термінологією обмежене

**0 – 5 балів** абітурієнт отримує, якщо:

- відсутнє уявлення про предмет повідомлення
- обсяг знань з питання значною мірою обмежений
- незнання спеціальної термінології
- практичне завдання виконано менш ніж на 25%.

Загальна підсумкова кількість балів розраховується за 200-бальною шкалою шляхом додавання до балів, одержаних за відповіді на питання білету, ще 100 балів.

Абітурієнти, що за результатами співбесіди набрали за виконання 4-х завдань менше 120 балів, не можуть бути рекомендовані до вступу.

Таблиця відповідності балів 12-бальної шкали значенням 200-бальної шкали оцінювання навчальних досягнень вступників

Інтервал значень в умовних балах за 200-бальною шкалою	Відповідне значення за 12-бальною шкалою	Інтервал значень в умовних балах за 200-бальною шкалою	Відповідне значення за 12-бальною шкалою
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. загальноосвіт. 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. загальноосвіт. 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

