

# ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Приймальною комісією

Протокол № 2

2021 р.



Голова Приймальної комісії

М. О. Фролов

## **ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ З КОНКУРСНОГО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»**

**СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ – БАКАЛАВР**  
на основі повної загальної середньої освіти

## I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою співбесіди з математики є оцінка рівня підготовленості абітурієнтів з математики для конкурсного відбору для навчання у Запорізькому національному університеті.

Завдання, що пропонуються на співбесіді, спрямовані на оцінку знань та вмінь абітурієнтів ЗНУ відносно виконання математичних розрахунків, перетворення виразів, дослідження функцій та побудови графіків, розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем, розв'язування за їх допомогою текстових задач, розв'язування найпростіших комбінаторних задач та обчислення ймовірностей випадкових подій, дослідження властивостей та встановлення кількісних характеристик геометричних фігур, побудови математичних моделей реальних процесів, об'єктів та явищ, а також їх дослідження засобами математики. Успішне проходження абітурієнтами співбесіди з математики у ЗНУ передбачає засвоєння ними основного змісту шкільного курсу математики, у тому числі алгебри і початків аналізу, планіметрії, стереометрії. Зміст матеріалу співбесіди з математики наводиться у розділі II. Рекомендована література для підготовки до співбесіди наводиться у розділі III. Крім неї, у можна використовувати всі підручники та посібники з математики (5-6 класи), алгебри (7-9 класи), алгебри та початків аналізу (9-11 класи), геометрії (7-11 класи).

## II. ЗМІСТ МАТЕРІАЛУ ЗІ СПІВБЕСІДИ

### АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

#### Розділ 1. Числа і вирази

**Тема 1. Основні числові множини (натуральні, цілі, раціональні, ірраціональні числа) та співвідношення між ними.** Види основних числових множин. Натуральні, цілі, раціональні, ірраціональні числа. Властивості арифметичних дій з дійсними числами. Правила порівняння дійсних чисел. Ознаки подільності натуральних чисел на 2, 3, 5, 9, 10. Перетворення звичайного дробу у десятковий та нескінченного періодичного десяткового дробу – у звичайний. Правила округлення цілих чисел та десяткових дробів. Означення кореня  $n$ -го степеня та арифметичного кореня  $n$ -го степеня. Властивості коренів. Означення степенів з натуральним, цілим, раціональним показниками, їх властивості. Числові проміжки. Модуль дійсного числа та його властивості.

**Тема 2. Відношення, пропорції, відсотки.** Відношення та пропорції. Основна властивість пропорції. Означення відсотка. Знаходження відношення чисел у вигляді відсотка, відсотка від числа, числа за значенням його відсотка. Правила виконання відсоткових розрахунків.

**Тема 3. Тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних та тригонометричних виразів.** Область допустимих значень змінних виразу зі змінними. Тотожно рівні вирази, тотожне

перетворення виразу, тотожність. Одночлени та многочлени. Правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів. Формули скороченого множення. Розклад многочлена на множники. Означення алгебраїчного дробу. Правила виконання дій з алгебраїчними дробами. Означення та властивості логарифма. Десятковий та натуральний логарифми. Основна логарифмічна тотожність. Означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу. Основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї. Формули зведення. Формули додавання та наслідки з них.

## **Розділ 2. Рівняння, нерівності та їх системи**

**Тема 4. Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи.** Рівняння з однією змінною. Означення кореня рівняння з однією змінною. Нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною. Означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними. Рівносильні рівняння, нерівності та їх системи. Методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем. Застосування загальних методів та прийомів (розкладання на множники, заміни змінної, застосування властивостей функцій) для розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем. Графічний метод розв'язування та дослідження рівнянь, нерівностей, систем. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач. Рівняння та нерівності, що містять змінну під знаком модуля. Рівняння, нерівності та системи з параметрами.

## **Розділ 3. Функції**

**Тема 5. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки.** Означення функції. Область визначення та область значень функції. Парність (непарність), періодичність функції. Графік функції. Способи задання функції. Функція. Обернена до заданої. Основні властивості та графіки лінійних, квадратичних, степеневих, показникових, логарифмічних та тригонометричних функцій. Основні перетворення графіків функцій.

**Тема 6. Числові послідовності та прогресії.** Поняття числової послідовності. Означення арифметичної та геометричної прогресій. Формули  $n$ -го члена арифметичної та геометричної прогресій. Формули суми  $n$  членів арифметичної та геометричної прогресій. Формула суми нескінченно спадної геометричної прогресії.

**Тема 7. Похідна функції.** Означення похідної функції у точці. Фізичний та геометричний зміст похідної. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила диференціювання (похідна суми, добутку, частки функцій, похідна складеної функції. Рівняння дотичної до графіка функції у точці. Розв'язання задач з використанням фізичного та геометричного змісту похідної.

**Тема 8. Дослідження функцій за допомогою похідної.** Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Екстремуми функції. Знаходження

інтервалів монотонності та екстремумів функції. Найбільше та найменше значення функції. Побудова графіків функцій на основі їх дослідження. Розв'язування прикладних задач на знаходження найбільших та найменших значень.

**Тема 9. Первісна та визначений інтеграл.** Означення первісної функції. Таблиця первісних. Правила знаходження первісних. Визначений інтеграл. Формула Ньютона – Лейбніца. Обчислення площі криволінійної трапеції за допомогою інтеграла.

#### **Розділ 4. Елементи комбінаторики. Початки теорії ймовірностей та елементи статистики**

**Тема 10. Елементи комбінаторики.** Комбінаторні правила суми та добутку. Розміщення, перестановки та комбінації без повторень, формули для їх обчислення.

**Тема 11. Початки теорії ймовірностей та елементи статистики.** Класичне означення ймовірності події. Найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій. Означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення). Форми подання статистичної інформації.

### **ГЕОМЕТРІЯ**

#### **Розділ 5. Планіметрія**

**Тема 12. Основні поняття планіметрії.** Поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, кута. Аксиоми планіметрії. Суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута. Властивості суміжних та вертикальних кутів. Властивість бісектриси кута. Паралельні та перпендикулярні прямі. Перпендикуляр і похила. Серединний перпендикуляр. Відстань від точки до прямої. Ознаки паралельності прямих. Теорема Фалеса. Узагальнена теорема Фалеса. Коло, круг та їх елементи. Центральні, вписані кути, їх властивості. Властивості двох хорд, що перетинаються. Дотичні до кола та їх властивості.

**Тема 13. Трикутники.** Види трикутників та їх основні властивості. Ознаки рівності трикутників. Медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості. Теорема про суму кутів трикутника. Нерівність трикутника. Середня лінія трикутника та її властивості. Коло, описане навколо трикутника та коло, вписане у трикутник. Теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теорема синусів. Теорема косинусів.

**Тема 14. Чотирикутники.** Чотирикутник та його елементи. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат, їх властивості. Трапеція та її властивості. Середня лінія трапеції, її властивість. Вписані у коло та описані навколо кола чотирикутники. Многокутник та його елементи, опуклий многокутник. Периметр многокутника. Сума кутів опуклого

многокутника. Правильний многокутник та його властивості. Вписані у коло та описані навколо кола многокутники.

**Тема 15. Геометричні величини та їх вимірювання.** Довжина відрізка. Довжина кола та його дуги. Величина кута, вимірювання кутів. Формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора.

**Тема 16. Координати та вектори на площині.** Прямокутна система координат на площині, координати точки. Формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка. Рівняння прямої та кола. Поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора. Додавання, віднімання векторів. Множення вектора на число. Розклад вектора за двома не колінеарними векторами. Скалярний добуток векторів та його властивості. Формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами. Умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами. Застосування векторів до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.

**Тема 17. Геометричні перетворення.** Основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки і відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетія). Ознаки подібності трикутників. Відношення площ подібних фігур.

## Розділ 6. Стереометрія

**Тема 18. Прямі та площини у просторі.** Аксиоми і теореми стереометрії. Взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини у просторі, площин у просторі. Ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин. Паралельне проектування. Ознаки перпендикулярності прямої і площини, двох площин. Проекція похилої на площину, ортогональна проекція. Пряма та обернена теореми про три перпендикуляри. Відстань від точки до площини, від точки до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними прямими, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими. Ознака мимобіжності прямих. Кут між прямими, прямою та площиною, двогранний кут, лінійний кут двогранного кута.

**Тема 19. Многогранники, тіла і поверхні обертання.** Многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, зрізана піраміда. Тіла і поверхні обертання та їх елементи. Основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера. Перерізи многогранників та тіл обертання площинами. Комбінації геометричних тіл. Формули для обчислення площ поверхонь та об'ємів многогранників і тіл обертання.

**Тема 20. Координати та вектори у просторі.** Прямокутна система координат у просторі, координати точки. Формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка. Поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора. Додавання, віднімання векторів, множення вектора на число. Скалярний добуток векторів та його властивості. Формула для знаходження кута між векторами, що

задані координатами. Умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами. Застосування координат та векторів до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту.

### ІІІ. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Капіносов А.М. Математика: комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання / А.М. Капіносов, Г.І. Білоусова, А.Я. Гап'юк та інші – Тернопіль: Підручники і посібники, 2013. – 468 с.
2. Нелін Є.П. Математика. Експрес-підготовка / Є.П. Нелін – К.: Літера ЛТД, 2012. – 240 с.
3. Нелін Є.П. Геометрія в таблицях: Навчальний посібник для учнів 7–11 класів / Є.П. Нелін – Харків: Гімназія, 2012. – 80 с.
4. Нелін Є.П. Алгебра в таблицях: Навчальний посібник для учнів 7–11 класів / Є.П. Нелін – Харків: Гімназія, 2012. – 128 с.
5. Колесникова Л.В. Зовнішнє незалежне оцінювання: Математика / Л.В. Колесникова – К.: Майстер-клас, 2010. – 80 с.
6. Горох В.П. Математика: комплексна підготовка / В.П. Горох, Ю.П. Бабич, Г.М. Варталян – Харків: Факт, 2011. – 327 с.
7. Гальперіна А.Р. Математика. Типові тестові завдання. Збірник / А.Р. Гальперіна, О.Я. Михеєва – Харків: Слово, 2008. – 128 с.
8. Гальперіна А.Р. Математика. Експрес – тренінг / А.Р. Гальперіна – К.: Літера ЛТД, 2012. – 216 с.
9. Ключко І.Я. Математика: тестові завдання / І.Я. Ключко – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2013, 184 с.
10. Ключко І.Я. Посібник з математики для школярів і абітурієнтів. І частина / І.Я. Ключко – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007, 192 с.
11. Ключко І.Я. Посібник з математики для школярів і абітурієнтів. ІІ частина / І.Я. Ключко – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007, 224 с.
12. Будна О.С. Математика. Репетитор / О.С. Будна, С.М. Будна – Харків: Факт, 2008. – 224 с.
13. Лагно В.І. Тести. Математика / В.І. Лагно, О.А. Москаленко, В.О. Марченко та інші – К.: Академвидав, 2008. – 320 с.
14. Титаренко О.М. Форсований курс шкільної математики / О.М. Титаренко – Харків: Торсінг Плюс, 2005. – 368 с.
15. Куланин Е.Д. 3000 конкурсных задач по математике / Е.Д. Куланин – М.: Абрис – Пресс, 2006. – 624 с.

### **Критерії оцінювання співбесіди з математики**

1. Співбесіда з математики складається з 8 завдань, до кожного з яких додається 6 варіантів відповідей.
2. Максимальне число балів за виконання співбесіди – 200 балів.
3. Співбесіда оцінюється у 100 балів.
4. Завдання № 1 – 6 оцінюються у 10 балів, завдання № 7 та № 8 – у 20 балів.
5. Максимальним балом оцінюється завдання з наведеним розв'язком та вказаною вірною відповіддю.
6. Час виконання роботи – 80 хвилин.

Результати співбесіди оцінюються як „рекомендовано до зарахування”, „не рекомендовано до зарахування”.

Результат „рекомендовано до зарахування”, вступник отримує, якщо кількість набраних балів за співбесіду становить від 100 до 200 балів, результат „не рекомендовано до зарахування”, якщо кількість набраних балів за співбесіду становить менше 100 балів.

Голова предметної екзаменаційної комісії  
з математики



Левчук С.А.