

**ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІНЖЕНЕРІЇ ТА УПРАВЛІННЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

ПРОГРАМА

вступних випробувань з предмету

МАТЕМАТИКА

НА ОСНОВІ БАЗОВОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Київ 2020

Програма вступних випробувань з предмету «Математика» для вступників до Фахового коледжу інженерії та управління Національного авіаційного університету складається з трьох розділів. Перший з них містить перелік основних понять і фактів алгебри та геометрії, які повинні знати вступники; другий – теореми і формули, що передбачають доведення або виведення. Зміст теоретичної частини вступних випробувань визначається другим розділом. В третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

На випробуванні з математики вступник до Коледжу повинен показати:

- чітке знання математичних означень і теорем, основних формул арифметики, алгебри і геометрії, вміння доводити теореми і виводити формули;
- вміння висловлювати математичну думку усно та в письмовій формі;
- впевнене володіння вміннями та навичками передбаченими програмою при розв'язанні прикладів і задач.

I ОСНОВНІ МАТЕМАТИЧНІ ПОНЯТТЯ І ФАКТИ

АРИФМЕТИКА І АЛГЕБРА

1 Натуральні числа.

Натуральні числа. Число нуль. Відрізок. Вимірювання і побудова відрізка. Промінь, пряма. Координатний промінь.

Порівняння натуральних чисел. Додавання і віднімання натуральних чисел. Властивості додавання.

Множення натуральних чисел. Властивості множення. Квадрат і куб числа.

Ділення натуральних чисел. Ділення з остачею.

Числові вирази. Буквені вирази та їх значення. Формули.

Рівняння. Розв'язування рівнянь.

Розв'язування текстових задач.

Розв'язування комбінаторних задач.

2 Дробові числа

Дробові числа. Звичайні дроби. Правильні та неправильні дроби. Мішані числа.

Порівняння звичайних дробів з однаковими знаменниками.

Додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками.

Десятковий дріб. Запис і читання десяткових дробів. Порівняння і округлення десяткових дробів.

Додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів.

Відсотки. Знаходження відсотків від даного числа. Знаходження числа за його відсотками.

Масштаб.

Середнє арифметичне, його використання для розв'язування задач практичного змісту. Середнє значення величини.

Розв'язування текстових задач.

3 Подільність чисел

Дільники натурального числа. Ознаки подільності на 2, 3, 9, 5 і 10.

Прості та складені числа.

Розкладання чисел на прості множники.

Спільний дільник кількох чисел. Найбільший спільний дільник. Взаємно прості числа.

Спільне кратне кількох чисел. Найменше спільне кратне.

4 Звичайні дроби

Основна властивість дроби. Скорочення дроби. Найменший спільний знаменник. Зведення дробів до спільного знаменника.

Порівняння дробів.

Додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів.

Знаходження дроби від числа і числа за його дробом.

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

Розв'язування вправ на всі дії зі звичайними дробами.

Розв'язування текстових задач.

5 Відношення і пропорції

Відношення. Основна властивість відношення.

Пропорція. Основна властивість пропорції. Розв'язування рівнянь на основі властивості пропорції.

Випадкова подія. Ймовірність випадкової події.

Відсоткове відношення двох чисел. Відсоткові розрахунки. Задачі економічного змісту.

Пряма пропорційна залежність. Задачі на пропорційний поділ.

Стовпчасті та кругові діаграми.

6 Раціональні числа та дії над ними

Додатні та від'ємні раціональні числа. Раціональне число нуль.

Координатна пряма.

Протилежні раціональні числа. Модуль раціонального числа.

Цілі і раціональні числа.

Порівняння раціональних чисел.

Додавання, віднімання, множення і ділення раціональних чисел.

Властивості додавання і множення раціональних чисел.

Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення.

Рівняння. Основні властивості рівнянь.

Координатна площина. Приклади графіків залежностей між величинами.

7 Лінійні рівняння з однією змінною

Лінійні рівняння з однією змінною. Розв'язування лінійних рівнянь.

Розв'язування задач за допомогою лінійних рівнянь. Рівняння як математична модель задачі.

8 Цілі вирази

Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази. Числове значення виразу.

Тотожні вирази. Тотожність. Тотожні перетворення виразу. Доведення тотожностей.

Степінь з натуральним показником. Властивості степеня з натуральним показником.

Одночлен. Стандартний вигляд одночлена. Піднесення одночленів до степеня. Множення одночленів.

Многочлен. Подібні члени многочлена та їх зведення.

Додавання і віднімання многочленів.

Добуток одночлена і многочлена; множення двох многочленів.

Розкладання многочленів на множники способом винесення спільного множника за дужки та способом групування.

Формули скороченого множення: квадрат двочлена, різниця квадратів, сума і різниця кубів.

Використання формул скороченого множення для розкладання многочленів на множники.

9 Функції

Функція. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції.

Функція як математична модель реального процесу.

Лінійна функція, її графік та властивості.

10 Системи лінійних рівнянь з двома змінними

Рівняння з двома змінними. Розв'язок рівняння з двома змінними.

Лінійне рівняння з двома змінними та його графік.

Система двох лінійних рівнянь з двома змінними та її розв'язок.

Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними: графічним способом; способом підстановки; способом додавання.

Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь.

11 Раціональні вирази

Дроби. Дробові вирази. Раціональні вирази. Допустимі значення змінних.

Основна властивість дробового виразу.

Дії над дробовими виразами.

Тотожні перетворення раціональних виразів.

Раціональні рівняння. Рівносильні рівняння. Розв'язування раціональних рівнянь.

Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа.

Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік і властивості.

12 Квадратні корені. Дійсні числа

Функція $y = x^2$ та її графік.

Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь.

Рівняння $x^2 = a$.

Раціональні числа. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Числові множини.

Арифметичний квадратний корінь з добутку, частки і степеня. Добуток і частка квадратних коренів.

Тотожність $\sqrt{a^2} = |a|$.

Тотожні перетворення виразів, що містять квадратні корені.

Функція $y = \sqrt{x}$, її графік і властивості.

13 Квадратні рівняння

Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння, їх розв'язування.

Формула коренів квадратного рівняння.

Теорема Вієта.

Квадратний тричлен, його корені. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.

Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних.

Розв'язування задач за допомогою квадратних рівнянь та рівнянь, які зводяться до квадратних.

14 Нерівності

Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей.

Почленне додавання і множення нерівностей.

Застосування властивостей числових нерівностей для оцінювання значення виразу.

Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності з однією змінною. Розв'язок нерівності.

Числові проміжки. Об'єднання та переріз числових проміжків.

Розв'язування лінійних нерівностей з однією змінною. Рівносильні нерівності.

Системи лінійних нерівностей з однією змінною, їх розв'язування.

15 Квадратична функція

Функції. Властивості функції: нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції.

Найпростіші перетворення графіків функцій.

Функція $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, її графік і властивості.

Квадратна нерівність. Розв'язування квадратних нерівностей.

Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними.

Розв'язування текстових задач за допомогою систем рівнянь.

16 Елементи прикладної математики

Математичне моделювання.

Відсоткові розрахунки. Формула складних відсотків.

Випадкова подія. Ймовірність випадкової події.

Статистичні дані. Способи подання даних. Частота. Середнє значення.

17 Числові послідовності

Числові послідовності. Арифметична прогресія, її властивості. Формула n -го члена арифметичної прогресії. Сума перших n членів арифметичної прогресії.

Геометрична прогресія, її властивості. Формула n -го члена геометричної прогресії. Сума перших n членів геометричної прогресії.

Нескінченна спадна геометрична прогресія ($|q| < 1$) та її сума.

Розв'язування вправ і задач на прогресії, в тому числі прикладного змісту.

ГЕОМЕТРІЯ

1 Найпростіші геометричні фігури та їх властивості

Геометричні фігури. Точка, пряма, відрізок, промінь, кут та їх властивості. Вимірювання відрізків і кутів. Бісектриса кута. Відстань між двома точками.

Вимірювальні, креслярські та допоміжні інструменти, що використовуються в геометрії.

2 Взаємне розташування прямих на площині

Суміжні та вертикальні кути, їх властивості.

Паралельні та перпендикулярні прямі, їх властивості.

Перпендикуляр. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими, що перетинаються.

Кути, утворені при перетині двох прямих січною. Ознаки паралельності прямих. Властивості кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною.

3 Трикутники

Трикутник і його елементи. Рівність геометричних фігур. Ознаки рівності трикутників.

Види трикутників. Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки. Висота, бісектриса і медіана трикутника.

Ознаки рівності прямокутних трикутників. Властивості прямокутних трикутників.

Сума кутів трикутника. Зовнішній кут трикутника та його властивості.

Нерівність трикутника.

4 Коло і круг. Геометричні побудови

Коло. Круг.

Дотична до кола, її властивість.

Коло, описане навколо трикутника.

Коло, вписане в трикутник.

Задача на побудову та її розв'язування.

Основні задачі на побудову:

- побудова трикутника за трьома сторонами;

- побудова кута, що дорівнює даному;
- побудова бісектриси даного кута;
- поділ даного відрізка навпіл;
- побудова прямої, яка перпендикулярна до даної прямої.

Геометричне місце точок.

Метод геометричних місць.

5 Чотирикутники

Чотирикутник, його елементи. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція.

Вписані та описані чотирикутники. Вписані та центральні кути.

Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її властивості.

Середня лінія трапеції, її властивості.

6 Подібність трикутників

Узагальнена теорема Фалеса.

Подібні трикутники. Ознаки подібності трикутників. Застосування подібності трикутників:

- середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику;
- властивість бісектриси трикутника.

7 Многокутники. Площі многокутників

Многокутник та його елементи.

Опуклі й неопуклі многокутники.

Сума кутів опуклого многокутника.

Вписані й описані многокутники.

Поняття площі многокутника. Основні властивості площ.

Площа прямокутника, паралелограма, трикутника. Площа трапеції.

8 Розв'язування прямокутних трикутників

Теорема Піфагора.

Перпендикуляр і похила, їх властивості.

Синус, косинус і тангенс гострого кута прямокутного трикутника.

Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.

Значення синуса, косинуса і тангенса деяких кутів.

Розв'язування прямокутних трикутників. Прикладні задачі.

9 Розв'язування трикутників

Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180° .

Тотожності:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1; \sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha;$$

$$\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha;$$

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha; \cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha.$$

Теореми косинусів і синусів.

Розв'язування трикутників. Прикладні задачі.

Формули для знаходження площі трикутника.

10 Правильні многокутники

Правильні многокутники. Формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників.

Побудова правильних многокутників.

Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга та його частин.

11 Декартові координати на площині

Прямокутна система координат на площині. Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами. Рівняння кола і прямої.

12 Геометричні перетворення

Переміщення та його властивості.

Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення. Рівність фігур.

Перетворення подібності та його властивості. Гомотетія. Подібність фігур. Площі подібних фігур.

13 Вектори на площині

Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Колінеарні вектори.

Скалярний добуток векторів.

14 Початкові відомості з стереометрії

Взаємне розташування прямих у просторі. Взаємне розташування площин. Взаємне розташування прямої та площини. Перпендикуляр до площини.

Пряма призма. Піраміда. Площа поверхні та об'єм призми і піраміди.

Циліндр. Конус. Куля. Площі поверхонь і об'єми циліндра, конуса і кулі.

Розв'язування задач на обчислення площ поверхонь і об'ємів, у тому числі прикладного характеру.

II ОСНОВНІ ТЕОРЕМИ І ФОРМУЛИ

АЛГЕБРА

1 Формули n -го члена арифметичної і геометричної прогресій.

2 Формула суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій.

3 Функція $y=kx$, її властивості і графік.

4 Функція $y=k/x$, її властивості і графік.

5 Функція $y=kx+b$, її властивості і графік.

6 Функція $y=x^n$, її властивості і графік.

7 Функція $y=ax^2+bx+c$, її властивості і графік.

8 Формули коренів квадратного рівняння.

9 Запис квадратного тричлена у вигляді добутку лінійних множників.

10 Формули скороченого множення:

11 Розв'язання лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних.

12 Розв'язання лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей.

13 Розв'язання систем двох лінійних рівнянь

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

14 Середнє арифметичне чисел. Його властивості.

15 Ймовірність випадкової події.

ГЕОМЕТРІЯ

1 Властивості рівнобедреного трикутника.

2 Властивості бісектриси кута.

3 Ознаки паралельності прямих.

4 Теорема про суму кутів трикутника.

5 Властивості паралелограма і його діагоналей.

6 Ознаки рівності, подібності трикутників.

7 Властивості прямокутника, ромба, квадрата.

8 Коло, вписане в трикутник, і коло, описане навколо трикутника.

9 Теорема про кут, вписаний в коло.

10 Властивості дотичної до кола.

11 Теорема Піфагора та наслідки з неї.

12 Значення синуса та косинуса кутів 0° , 30° , 45° , 60° , 90° .

13 Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.

14 Сума векторів та її властивості.

15 Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.

16 Рівняння кола.

17 Опуклі многокутники. Сума кутів випуклого n -многокутника.

ІІІ ОСНОВНІ ВМІННЯ І НАВИЧКИ

Вступник повинен уміти:

1. Виконувати арифметичні дії над натуральними числами, десятковими і звичайним дробами; користуватися калькулятором і таблицями.

2. Виконувати тотожні перетворення многочленів, алгебраїчних дробів, степеневих і тригонометричних виразів.

3. Будувати і читати графіки лінійної, квадратичної і степеневої 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 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, скалярний добуток векторів) і використовувати їх при розв'язанні практичних задач.

9. Розв'язувати геометричні задачі стандартного та підвищеного рівнів складності, що відповідають програмі з математики для базової загальної середньої освіти.