

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

“Затверджено”

На засіданні приймальної комісії
Державного університету інфраструктури та
технологій

Протокол № 1 від 01.02.2021р.



Н.С. Брайковська

ПРОГРАМА

**вступних випробувань з математики
для вступників на навчання за ступенем
бакалавр (молодший бакалавр)
на основі повної загальної середньої освіти**

Київ - 2021

Програма вступних випробувань з математики для вступників на навчання за освітнім ступенем «Бакалавр», «Молодший бакалавр» за всіма спеціальностями Університету на основі повної загальної середньої освіти. – Державний університет інфраструктури та технологій, 2021 р.

Укладач:

Яценко С.Є., голова предметної комісії з математики.



ЗМІСТ

	Стор.
Пояснювальна записка	4
I. Основні вимоги до знань і умінь	4
II. Критерії оцінювання знань і вмінь	4
III. Форма проведення вступного випробування	5
IV. Зміст навчального матеріалу	5
1. Основні математичні поняття і факти	6
2. Основні формули і теореми	7
3. Основні вміння і навички	8
V. Зразки письмових екзаменаційних завдань.....	9

Пояснювальна записка

Метою вступних випробувань є перевірка:

- рівня засвоєння знань, сформованості умінь та навичок абітурієнтів з усіх змістових ліній шкільного курсу математики, передбачених чинною програмою з математики для загальноосвітніх навчальних закладів;

- розвитку їхнього логічного мислення;

- рівня сформованості загальних прийомів розумових дій (уміння аналізувати, узагальнювати, робити висновки за аналогією тощо) та спеціальних математичних (формулювати наслідки з передумов, користуючись означеннями понять та їх властивостями, розпізнавати математичні об'єкти тощо).

Програма вступних випробувань містить зміст навчального матеріалу і вимоги до загальноосвітньої підготовки абітурієнтів. У змісті навчального матеріалу вказано той теоретичний матеріал, який підлягає перевірці: основні математичні поняття і факти; основні формули і теореми; основні вміння і навички. Вимоги до знань, умінь і навичок орієнтують вступників на результати, будуть об'єктом контролю й оцінювання знань під час вступних випробувань.

Відповідно до правил прийому до Державного університету інфраструктури та технологій результати вступних екзаменів у передбачених цими правилами випадках, будуть оцінюватись за шкалою від 100 до 200 балів.

Програма вступних випробувань містить критерії оцінювання знань, умінь і навичок абітурієнтів з математики.

I. Основні вимоги до знань і умінь

Під час вступних випробувань з математики (базовий рівень) абітурієнт має:

- а) знати основні поняття, факти, твердження відповідно до пунктів 1, 2 розділу IV даної програми;

- б) уміти виконувати обчислення над дійсними числами, тотожні перетворення алгебраїчних і трансцендентних виразів, розв'язувати рівняння й нерівності, будувати графіки елементарних функцій та досліджувати їх властивості за графіком або за допомогою похідної; використовувати найпростіші знання з теорії ймовірності та математичної статистики до розв'язування прикладних задач; зображати плоскі та просторові фігури на площині, знаходити їх лінійні елементи та міри; застосовувати координатний, векторний метод та метод геометричних перетворень до розв'язування задач; застосовувати інтеграл та похідну до розв'язування задач з прикладним змістом у відповідності до пункту 3 IV розділу даної програми.

II. Критерії оцінювання знань і вмінь

Під час оцінювання відповідей вступників рекомендується користуватись такими критеріями:

Бали	Критерії оцінювання
190-200	Знання, вміння й навички абітурієнта повністю відповідають вимогам програми. Абітурієнт демонструє міцне оволодіння системою математичних знань. Вміє будувати математичну модель ситуації, що подана в умові задачі, аналізувати і досліджувати її. Вміє синтезувати інформацію із різних розділів шкільного курсу математики для вирішення поставленої задачі. Вміє вибудовувати логічно правильний ланцюжок математичних тверджень, які дозволяють прийти до бажаного висновку. Знає, передбачені програмою, основні методи розв'язування задач, уміє їх застосовувати на практиці. Виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання математичних завдань. Неменше 90% усіх завдань виконані правильно.
165-189	Рівень знань абітурієнта достатній. Знання, вміння й навички абітурієнта відповідають вимогам програми. Абітурієнт демонструє оволодіння системою математичних знань. Розв'язує запропоновані завдання. Знає, передбачені програмою, основні методи розв'язування задач, уміє їх застосовувати на практиці. У роботі можуть мати місце незначні помилки та недоліки. Неменше 61% усіх завдань виконані правильно.
140-164	Абітурієнт виявляє задовільні знання фактичного матеріалу, вміння працювати за алгоритмом на рівні простого відтворення. Володіє основними методами розв'язування задач. У розв'язанні задач можуть мати місце алгоритмічні помилки (в обчисленнях), логічні, графічні та ін., що свідчить про відсутність знань з деяких розділів програми, не сформованість дій адекватних знанням. Проте, в цілому, 60% усіх завдань виконані правильно.
100-139	Якщо абітурієнт виконав менше 60% усіх завдань, то його знання, вміння й навички оцінюються як незадовільні.

III. Форма проведення вступного випробування

Вступне випробування проводиться у формі екзамену (усно чи письмово). Порядок проведення випробування визначається Приймальною комісією академії.

IV. Зміст навчального матеріалу

Програма з математики для вступників до вищого навчального закладу складається з трьох розділів. Перший з них містить перелік основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язуванні задач, посилатися на них при доведенні теорем). У другому розділі вказано теореми, які треба знати і вміти застосовувати. У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

На іспиті з математики вступник до вищого навчального закладу повинен показати:

- а) чітке знання означень, математичних понять, термінів, формулювань правил, ознак, теорем, передбачених програмою;
- 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'язанні задач і вправ.

1. Основні математичні поняття і факти

Математика, алгебра та 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, 5, 3, 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 частини числа. Основна властивість дроби. Скорочення дроби. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби.

4. Степінь з натуральним і раціональним показником. Арифметичний корінь та його властивості.

5. Логарифми та їх властивості.

6. Одночлен і многочлен, дії над ними.

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

8. Поняття функції. Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, обернена до даної.

9. Графік функції. Нулі функції. Зростання, спадання, періодичність, парність, непарність функції.

10. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття

екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.

11. Означення та основні властивості функцій: лінійної $y = kx + b$, квадратичної $y = ax^2 + bx + c$, степеневі $y = x^n$ ($n = 2, 3$), показникової $y = a^x$, $a > 0$, логарифмічної $y = \log_a x$, тригонометричних ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$).

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

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

14. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Корені системи. Рівносильні системи рівнянь.

15. Арифметична та геометрична прогресії.

17. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст.

18. Поняття інтеграла.

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.

4. Многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника.

5. Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їх властивості. Види трикутників.

6. Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція; їх основні властивості.

7. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорда, січна кола. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.

8. Центральні і вписані кути; їх властивості.

9. Поняття площі геометричної фігури.

10. Довжина кола і довжина дуги кола. Радіанна міра кута.

11. Площина. Паралельні площини і площини, що перетинаються.

12. Паралельність прямої і площини.

13. Кут прямої з площиною. Перпендикуляр до площини.

14. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність двох площин.

15. Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма і похила призми. Піраміда. Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіеди, їх види.

16. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.

2. Основні формули і теореми

Алгебра та початки аналізу

1. Формули скороченого множення.
2. Формула n -го члена і суми перших n -членів арифметичної та геометричної прогресій.
3. Властивості функції $y = ax + b$ і її графіка.
4. Властивості функції $y = \frac{k}{x}$ і її графіка.
5. Властивості функції $y = ax^2 + bx + c$ і її графіка.
6. Формула коренів квадратного рівняння. Теорема Вієта.
7. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
8. Властивості числових нерівностей.
9. Властивості логарифмічної та показникової функцій і їх графіків.
10. Основна логарифмічна тотожність. Логарифм добутку, степеня і частки.
11. Властивості функцій $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ та їх графіків.
12. Формули коренів рівнянь $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.
13. Залежності між тригонометричними функціями одного й того ж числового аргументу.
14. Формули зведення.
15. Тригонометричні функції подвійного та половинного аргументу.
16. Формули суми, додавання, пониження степеня тригонометричних функцій.
17. Похідна суми, добутку і частки двох диференційованих функцій.
18. Похідна тригонометричних функцій, степеневої, показникової і логарифмічної функцій.
19. Похідна складеної функції.
20. Рівняння дотичної до графіка функції.
21. Основні правила інтегрування. Формула Ньютона-Лейбніца.

Геометрія

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Ознаки паралельності прямих на площині та в просторі.
4. Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
5. Ознаки паралелограма. Властивості паралелограма.
6. Коло, описане навколо трикутника.
7. Коло, вписане у трикутник.
8. Властивість дотичної до кола.

9. Вимірювання кута, вписаного у коло.
10. Ознаки рівності, подібності трикутників.
11. Теорема Піфагора, наслідки з теореми Піфагора.
12. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника.
13. Формули площ: трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, ромба, трапеції.
14. Площа круга і площа сектора.
15. Формула відстані між двома точками площини. Рівняння кола.
16. Ознаки паралельності прямої і площини.
17. Ознака паралельності площин.
18. Перпендикулярність двох площин.
19. Перпендикулярність прямих і площин.
20. Формули площ поверхонь паралелепіпеда, призми, піраміди, циліндра, конуса, сфери.
21. Формули об'ємів піраміди, призми, циліндра, конуса, кулі та її частин.

3. Основні вміння і навички

Вступник повинен уміти:

1. Виконувати арифметичні дії над натуральними числами, десятковими і звичайними дробами.
2. Виконувати тотожні перетворення многочленів, алгебраїчних дробів, виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.
3. Будувати і читати графіки лінійної, оберненої пропорційності, квадратичної, степеневої, показникової, логарифмічної та тригонометричних функцій.
4. Розв'язувати рівняння і нерівності першого і другого степеня, а також рівняння 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 текстові 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) і використовувати їх при розв'язуванні практичних задач і вправ.
9. Знаходити площі плоских фігур, площі поверхонь та об'ємів просторових фігур.
10. Застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремуми, а також для побудови графіків функцій.
11. Застосовувати інтеграл для знаходження площі фігур, обмежених

нескладними графіками.

V. Зразки письмових екзаменаційних завдань

Частина I

Частина I

Завдання I.1-I.10 мають по п'ять варіантів відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Обведіть номер правильної, на Вашу думку, відповіді. Для записів пошуку розв'язання використовуйте чернетку на сторінці 2.

I.1 (3 бали) Лідочка у два рази молодша за В'ячеслава, а В'ячеслав у два рази молодший за матусю, причому Лідочка молодша за матусю на 33 роки. Скільки років В'ячеславу?

- А) 25 років Б) 20 років В) 22 роки
Г) 33 роки Д) 18 років

I.2 (3 бали) Знайдіть координати точки B вектора \overline{AB} , якщо $A(-1; 1)$, довжина вектора \overline{AB} дорівнює 4, вектор \overline{AB} і додатний напрям осі Ox співнапрямлені.

- А) (3; 1) Б) (5; 1) В) (-1; 5)
Г) (-5; 1) Д) (-1; 3)

I.3 (3 бали) Скількома способами можна вибрати одну голосну або одну приголосну літеру в слові " доданок " ?

- А) 3 Б) 4 В) 12
Г) 7 Д) 1

Частина II

Розв'яжіть завдання II.1-II.5. Для записів пошуку розв'язання використовуйте чернетку на сторінці 4. Відповідь упишіть на відведеному місці.

II.1. (0-10 балів) Знайдіть найбільше ціле число, що належить області

визначення функції $y = \frac{\sqrt{x^2-9}}{\sqrt{-x^2+x+20}}$.

Відповідь: _____

II.3. (0-10 балів) Розв'яжіть рівняння $2 + 3^{x-2} = 3^{x-1}$

Відповідь: _____

II.5. (0-10 балів) Коло, центр якого належить гіпотенузі прямокутного

трикутника, дотикається до його більшого катета й проходить через вершину протилежного гострого кута. Знайдіть радіус кола, якщо катети трикутника дорівнюють 12 і 16.

Відповідь: _____