

ПРОГРАМА

вступних випробувань з

Математики

для абітурієнтів на основі

повної загальної середньої освіти

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Основною метою викладання дисципліни «Математика» є:

- формування в учнів математичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному суспільстві на основі ознайомлення школярів з ідеями і методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу моделювання і дослідження процесів і явищ навколишньої дійсності;
- інтелектуальний розвиток учнів, розвиток їхнього логічного мислення, пам'яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо;
- опанування учнями системою математичних знань і вмінь, що є базою для реалізації зазначених цілей, а також необхідні у повсякденному житті й достатні для оволодіння іншими шкільними предметами та продовження навчання.

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Абітурієнт повинні знати:

- правила дій над цілими і раціональними числами, порівняння дійсних чисел, ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10, правила округлення цілих чисел і десяткових дробів;
- означення кореня n -го степеня та арифметичного кореня, властивості коренів, означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показником, їх властивості;
 - означення відсотка, правила виконання відсоткових розрахунків;
 - формули простих і складних відсотків;
 - означення і властивості числових нерівностей;
 - означення арифметичної і геометричної прогресій;
 - означення функції, способи задання функцій, означення парної і непарної, періодичної, монотонної функції, властивості і графіки основних елементарних функцій;
 - означення і властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми;
 - означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;

- співвідношення між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу;
- тригонометричні формули зведення;
- тригонометричні формули додавання та наслідки з них;
- властивості тригонометричних функцій $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$;
- основні способи розв'язування найпростіших ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь та нерівностей;
- означення похідної, правила обчислення похідних, таблицю похідних основних елементарних функцій;
- достатню умову зростання і спадання функції, екстремумів функції, загальну схему дослідження властивостей функції та побудови графіка;
- основні властивості первісних, правила знаходження невизначеного інтеграла, таблицю інтегралів елементарних функцій;
- формулу Ньютона-Лейбніца, основні властивості визначених інтегралів;
- означення трикутника, його види, властивості рівнобедреного трикутника;
- означення чотирикутника, паралелограма, прямокутника, ромба, трапеції, квадрата та їх властивості;
- теорему Піфагора та наслідки з неї;
- про коло і круг, дотичну до кола, кут вписаний у коло;
- трикутник, вписаний у коло і описаний навколо кола;
- теореми синусів і косинусів та наслідки з них; алгоритми розв'язування довільних трикутників; означення правильного багатокутника, формули суми внутрішніх кутів багатокутника;
- формули для площ прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції, круга;
- основні поняття стереометрії, аксіоми та наслідки з них;
- означення паралельних прямих, паралельних прямої і площини, паралельних площин;
- ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин;
- властивості паралельного проектування;
- означення перпендикулярних прямих прямої і площини, лінійного кута, кута між площинами, перпендикулярних площин, перпендикуляра, похилої, відстані від точки до площини;
- ознаки і властивості перпендикулярних прямих і площин;
- означення многогранників, їх елементів, основні властивості многогранників;
- формули для обчислення площ бічної і повної поверхонь призми і піраміди;
- означення тіл обертання, їх елементів;
- властивості перерізів циліндра, конуса, кулі площинами;
- основні властивості об'ємів;

- формули для обчислення об'ємів паралелепіпеда, призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі.

вміти:

- розрізняти види чисел; порівнювати дійсні числа, значення числових виразів, зокрема таких, що містять арифметичні квадратні корені (без використання обчислювальних засобів);

- виконувати обчислення значень числових виразів, що містять арифметичні операції

- над дійсними числами;

- виконувати дії над степенями з раціональним показником;

- виконувати дії над наближеними значеннями;

- знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка; розв'язувати задачі на відсоткові розрахунки.

- виконувати тотожні перетворення многочленів, алгебраїчних дробів, виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні й тригонометричні функції та знаходити їх числове значення;

- спрощувати показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази;

- виконувати перетворення виразів, що містять корені, згідно основних співвідношень;

- доводити показникові, логарифмічні та тригонометричні тотожності;

- розв'язувати рівняння й нерівності першого і другого степеня, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них;

- розв'язувати системи рівнянь і нерівностей першого і другого степеня, а також ті, що зводяться до них;

- розв'язувати рівняння і нерівності, що мають степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції;

- знаходити область визначення, область значень функції, визначати парність (непарність), періодичність функції;

- будувати графіки елементарних функцій, установлювати властивості числових функцій за їх графіками чи формулами;

- застосовувати геометричні перетворення при побудові графіків функцій;

- застосовувати формули для розв'язування задач на арифметичну і геометричну прогресії;

- знаходити похідні елементарних функцій, знаходити числове значення похідної функції для даного значення аргументу;

- знаходити похідну суми, добутку і частки функцій;

- знаходити похідну складеної функції;

- розв'язувати задачі з використанням геометричного і механічного змісту похідної

- знаходити проміжки монотонності функції, знаходити екстремуми функції за допомогою похідної, найбільше та найменше значення функції на заданому відрізку;
- досліджувати функції за допомогою похідної та будувати графіки функцій;
- знаходити первісну з використанням таблиці первісних та правил знаходження первісних;
- застосовувати формулу Ньютона–Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла;
- обчислювати площу криволінійної трапеції за допомогою інтеграла;
- розв'язувати найпростіші прикладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла;
- застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих і площин до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі
- розв'язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл;
- встановлювати за розгорткою поверхні вид геометричного тіла;
- застосовувати означення та властивості основних видів многогранників, тіл і поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту
- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;
- виконувати дії з векторами;
- знаходити скалярний добуток векторів;
- застосовувати координати і вектори до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту.

ОСНОВНІ ТЕОРЕМИ І ФОРМУЛИ

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 дробу. Скорочення дробу. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби.

4. Раціональні та ірраціональні числа, їх порівнянням та дії над ними.

5. Відсотки. Основні задачі на відсотки.

6. Степінь з натуральними і раціональним показником. Арифметичний корінь та його властивості.

7. Логарифми та їхні властивості. Основна логарифмічна тотожність.

8. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.

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

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

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

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

13. Означення і основні властивості функцій: лінійної $y=kx+b$, квадратичної $y=ax^2+bx+c$, $a \neq 0$.

14. Означення і основні властивості функцій: степеневі $y=x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), показникової $y=a^x$, $a > 0$, логарифмічної $y=\log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$,

15. Означення і основні властивості функцій: тригонометричних $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$.

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

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

18. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Розв'язки

19. системи. Рівносильні системи рівнянь і нерівностей.

20. Числові послідовності. Арифметична та геометрична прогресії. Формула n-го члена і суми n перших членів прогресій. Формула суми членів нескінченної геометричної прогресії.

21.Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу. Тригонометричні функції суми та різниці двох аргументів, половинного і подвійного аргументів. Сума та різниця тригонометричних функцій. Формули зведення.

22.Означення похідної, її фізичний та геометричний зріст.

23.Похідні суми, різниці, добутку, частки. Таблиця похідних. Похідна складеної функції.

24.Первісна. Таблиця первісних елементарних функцій. Правила знаходження первісних.

25.Невизначений інтеграл, правила його знаходження, таблиця невизначених інтегралів, методи інтегрування.

26.Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.

Геометрія

1. Пряма, промінь, відрізок, ламана; довжина відрізка. Кут, величина кута. Вертикальні та суміжні кути.

2. Рівність і подібність геометричних фігур. Відношення площ подібних фігур.

3. Вектори. Операції над векторами.

4. Многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника.

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

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

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

8. Центральні і вписані кути; їхні властивості.

9. Формули площ геометричних фігур: трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, ромба, трапеції.

10.Довжина кола і довжина дуги кола. Радіанна міра кута. Площа круга і площа сектора.

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 із двох площин.

15.Паралельність прямих і площин в просторі, ознаки паралельності

16.Взаємне розміщення прямих і площин в просторі.

17.Перпендикулярність прямих у просторі. Ознака перпендикулярності прямої і площини.

18.Перпендикуляр і похила. Терема про три перпендикуляри.

19.Вимірювання відстаней у просторі. Вимірювання кутів у просторі.

20.Декартові координати в просторі. Вектори в просторі.

21.Геометричне тіло і його поверхня. Многогранник та його елементи.

22. Призма, паралелепіпед, піраміда. Правильні многогранники.
23. Площі бічної і повної поверхонь призми і піраміди.
24. Циліндр і конус, осьові перерізи циліндра і конуса.
25. Куля і сфера, переріз кулі площиною, дотична площина до сфери.
26. Об'єми многогранників.
27. Об'єми і поверхні тіл обертання.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ АБІТУРІЄНТІВ

До навчальних досягнень абітурієнтів з математики, які підлягають оцінюванню, належать:

- теоретичні знання, що стосуються математичних понять, тверджень, теорем, властивостей, ознак, методів та ідей математики;
- знання, що стосуються способів діяльності, які можна подати у вигляді системи дій (правила, алгоритми);
- здатність безпосередньо здійснювати уже відомі способи діяльності відповідно до засвоєних правил, алгоритмів (наприклад, виконувати певне тотожне перетворення виразу, розв'язувати рівняння певного виду, виконувати геометричні побудови, досліджувати функцію на монотонність, розв'язувати текстові задачі розглянутих типів тощо);
- здатність застосовувати набуті знання і вміння для розв'язання навчальних і практичних задач.

<i>Рівень навчальних досягнень</i>	<i>Бали</i>	<i>Критерії оцінювання знань, умінь і навичок</i>
I. Початковий	1	Абітурієнт розпізнає один із кількох запропонованих математичних об'єктів (символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу; зображує найпростіші геометричні фігури (малює ескіз).
	2	Абітурієнт виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; впізнає окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір.
	3	Абітурієнт співставляє дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; за допомогою екзаменатора виконує елементарні завдання.
II. Середній	4	Абітурієнт відтворює означення математичних понять і формулювання тверджень; називає елементи математичних об'єктів; формулює деякі властивості математичних об'єктів; виконує за зразком завдання обов'язкового рівня.
	5	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювання теорем і правил виконання математичних дій прикладами з пояснень екзаменатора; розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням.
	6	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювання теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; самостійно розв'язує завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; записує математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки.

ІІІ. Достатній	7	Абітурієнт застосовує означення математичних понять та їх властивості для розв'язування завдань у знайомих ситуаціях; знає залежності між елементами математичних об'єктів; самостійно виправляє вказані йому помилки; розв'язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень.
	8	Абітурієнт володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв'язання завдань.
	9	Абітурієнт вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях із достатнім поясненням; виправляє допущені помилки; повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; розв'язує завдання з достатнім поясненням.
ІV. Високий	10	Знання, вміння й навички абітурієнта повністю відповідають вимогам програми, зокрема усвідомлює нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням.
	11	Абітурієнт вільно і правильно висловлює відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх; використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього ситуаціях; знає передбачені програмою основні методи розв'язування завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням.
	12	Абітурієнт виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язування математичної проблеми; вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; здатний розв'язувати нестандартні задачі та вправи.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г.П. Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 288 с.
2. Бевз Г.П. Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2019. – 272 с.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. – К.: Видавництво «Відродження», 2015. – 288 с.
4. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2016. – 254 с.
5. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2017. – 272 с.

6. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Владімірова Н.Г. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: Видавництво «Відродження», 2015. – 192 с.
7. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Владімірова Н.Г. Геометрія: підруч. для загальноосвіт. навч. закладів 8 клас – К.: Видавничий дім «Освіта», 2016. – 272 с.
8. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2017. – 272 с.
9. Гальперіна А.Р. Математика. Типові тестові завдання. – 9-те вид. – Київ: Літера ЛТД, 2018. – 128 с.
10. Гальперіна А.Р., Забєлишинська М.Я., Захарійченко Ю.О., Карпик В.В., Школьний О.В. Математика. Комплексне видання: [Довідник з математики, 5-11 класи. Завдання для формування та тренування обчислювальних навичок. Тести]. – 13-те вид. – Київ: Літера ЛТД, 2018. – 448 с.
11. Істер О.С. Математика 5 кл.: підруч. для закл. Аг. Серед.ї освіти. 2-ге вид., доопрац. – Київ: Генеза, 2018. – 288 с.
12. Істер О.С. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. – Київ: Генеза, 2018. – 384 с.
13. Істер О.С. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти. – Київ: Генеза, 2019. – 304 с.
14. Ключко І.Я. Математика: Тестові завдання. Ч.І: Алгебра (зовнішнє незалежне оцінювання). – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2018. – 304 с.
15. Ключко І.Я. Математика: Тестові завдання. Ч.ІV: Стереометрія (зовнішнє незалежне оцінювання). – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2018. – 368 с.
16. Ключко І.Я. Математика: Тестові завдання. Ч.ІІ: Алгебра і початки аналізу (зовнішнє незалежне оцінювання). – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2018. – 464 с.
17. Ключко І.Я. Математика: Тестові завдання. Ч.ІІІ: Геометрія (зовнішнє незалежне оцінювання). – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2018. – 368 с.
18. Мерзляк А.Г. Математика: алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. – Х.: Гімназія, 2018. – 256 с.
19. Мерзляк А.Г. Математика: алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. – Х.: Гімназія, 2019. – 208 с.
20. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Х.: Гімназія, 2015. – 256 с.
21. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Х.: Гімназія, 2016. – 240 с.
22. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Х.: Гімназія, 2017. – 272 с.
23. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Х.: Гімназія, 2015. – 224 с.

24. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Х.: Гімназія, 2016. – 208 с.
25. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Х.: Гімназія, 2017. – 240 с.
26. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас: підруч. для закладів загальної середньої освіти. Вид. 2-ге, доопрац. Відповідно до чинної навч. програми. – Х.: Гімназія, 2018. – 272 с.
27. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика: підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Х.: Гімназія, 2014. – 400 с.
28. Нелін Є.П. Алгебра в таблицях: навч. посіб. для учнів 7-11 кл., 7-ме. вид. – Х.: Гімназія, 2018. – 128 с.
29. Нелін Є.П. Геометрія в таблицях: навч. посіб. для учнів 7-11 кл., 7-ме. вид. – Х.: Гімназія, 2017. – 80 с.
30. Нелін Є.П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 328 с.
31. Нелін Є.П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 304 с.