

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ КОЛЕДЖ БУДІВНИЦТВА, АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор коледжу

_____ В.А.Булгаков

« » _____ 2021 р.

ПРОГРАМА

вступного випробування з дисципліни «Математика»
для абітурієнтів, які вступають на основі повної загальної середньої освіти
до Київського коледжу будівництва, архітектури та дизайну
у 2021 році

Київ 2021

Розробник : Ю.С.Гейко – викладач математики.

Розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін (протокол № __ від « » _____ 2021 р)

Голова циклової комісії _____ (Ю.А. Шкабура)

ВСТУП

Майбутній фахівець будь-якого профілю повинен достатньо глибоко володіти математичними методами дослідження. Для успішного вивчення в коледжі вищої математики і суміжних дисциплін, абітурієнт повинен володіти ґрунтовними знаннями з елементарної (шкільної) математики. Дана програма складена відповідно до проекту державного стандарту шкільної математичної освіти.

Програма вступних випробувань з математики охоплює всі розділи шкільної програми .

У запропонованій програмі стисло наведено зміст розділів шкільної програми, де вказано основний понятійний апарат, яким повинен володіти випускник. Також наводиться перелік основних питань, які виносяться на вступне випробування. Цей перелік дасть можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного екзамену з математики.

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Основною вимогою до підготовки вступників з математики є:

- формування 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 абітурієнтів, розвиток їхнього логічного мислення, пам’яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумов шляхом не суперечливих міркувань тощо;
- опанування абітурієнтами системи математичних знань і вмінь, необхідних для вступу до вищих навчальних закладів на базі повної загальної середньої освіти.

Абітурієнти повинні знати:

- способи задання елементарних функцій, їх властивості; геометричні перетворення для побудови графіків функцій;
- формули тригонометричних функцій та наслідки з них; значення відомих кутів тригонометричних функцій;
- алгоритми розв’язування показникових, логарифмічних рівнянь і нерівностей;
- означення похідної та правила диференціювання простих і складних функцій; алгоритм дослідження функцій та побудови їх графіків за

допомогою похідної;

- інтеграли елементарних функцій; правила обчислення неозначених та означених інтегралів;
- формули для обчислення об'ємів і площ поверхонь, зазначених у програмі, многогранників та тіл обертання;

Абітурієнти повинні вміти:

- обчислювати границі елементарних функцій та зображувати їх графіки;
- виконувати відсоткові розрахунки; розв'язувати три основні задачі на відсотки; розв'язувати нескладні ірраціональні рівняння;
- спрощувати тригонометричні вирази, розв'язувати найпростіші тригонометричні рівняння та нерівності;
- виконувати перетворення виразів, які містять степені та логарифми; розв'язувати показникові та логарифмічні рівняння і нерівності;
- обчислювати похідні простих та складених функцій;
- застосовувати похідні до означеного та неозначеного інтеграла; обчислювати визначений інтеграл;
- розв'язувати задачі на обчислення об'ємів, площ поверхонь многогранників та тіл обертання.

РОЗДІЛИ ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

З дисципліни «Алгебра і початки аналізу»

I. Функції, їх властивості та графіки

Дійсні числа. Похибки наближень і обчислень. Обчислення з наближеними даними. Відсоткові розрахунки. Числові функції, способи їх задання, властивості та графіки. Обернена і складена функції. Границя і неперервність функцій. Корінь n -го степеня. Арифметичний корінь n -го степеня, його властивості. Степені з раціональними показниками, їхні властивості. Перетворення виразів, які містять корені та степені з раціональними показниками. Степенева функція, її властивості і графік. Ірраціональні рівняння.

II. Тригонометричні функції

Тригонометричні функції кута. Радіанне вимірювання кутів. Тригонометричні функції числового аргументу. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення. Тригонометричні функції суми та різниці двох кутів. Тригонометричні функції подвійного аргументу. Сума та різниця синусів і косинусів. Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій. Найпростіші тригонометричні рівняння та нерівності.

III. Показникові рівняння

Навчитися обчислювати значення показникових виразів, розв'язувати показникові рівняння та рівняння, які зводяться до них. У результаті вивчення теми повинні вміти: обчислювати значення показникових виразів; розв'язувати найпростіші показникові рівняння та рівняння, які зводяться до них.

IV . Показникові нерівності

Навчитися розв'язувати найпростіші показникові нерівності та нерівності, які зводяться до них; застосовувати розв'язування нерівностей як засіб подання одних величин через інші. У результаті вивчення теми повинні вміти: розв'язувати найпростіші показникові нерівності та нерівності, які зводяться до них; застосовувати розв'язування нерівностей для обчислення систем.

V. Логарифмічні рівняння

Навчити обчислювати значення логарифмічних виразів, розв'язувати найпростіші логарифмічні рівняння та рівняння, які зводяться до них; застосовувати розв'язування рівнянь як засіб подання одних величин через інші. У результаті вивчення теми повинні вміти: обчислювати значення логарифмічних виразів; розв'язувати найпростіші логарифмічні рівняння та рівняння, які зводяться до них; застосовувати розв'язування логарифмічних рівнянь для обчислення систем.

VI. Логарифмічні нерівності

Навчити розв'язувати найпростіші логарифмічні нерівності та нерівності, які зводяться до них; застосовувати розв'язування нерівностей як засіб подання одних величин через інші. У результаті вивчення теми повинні вміти: розв'язувати найпростіші логарифмічні нерівності та нерівності, які зводяться до них; розрізняти властивості показникової та логарифмічної функцій; застосовувати розв'язування логарифмічних нерівностей для обчислення систем.

VII. Обчислення похідних функцій

Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Похідні найпростіших функцій. Правила диференціювання. Похідні степеневих і тригонометричних функцій. Похідні складених функцій. Друга похідна і її фізичний зміст. У результаті вивчення теми повинні вміти: диференціювати функції, використовуючи таблицю похідних і правила диференціювання; знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці, складати рівняння дотичної;

VIII. Побудова графіків функцій за допомогою похідної

Ознаки сталості, зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків. Найбільше і найменше значення функції на проміжку. У результаті вивчення теми повинні вміти: застосовувати похідну для знаходження проміжків

монотонності і екстремумів функції; знаходити найбільше і найменше значення функції, розв'язувати нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин;

IX. Обчислення невизначених інтегралів

Первісна та її властивості. Найпростіші диференціальні рівняння. Інтеграл, його фізичний та геометричний зміст. Основні властивості інтеграла. У результаті вивчення теми повинні вміти: знаходити первісні, що зводяться до табличних, за допомогою правил знаходження первісних та найпростіших перетворень; знаходити невизначені інтеграли, що зводяться до табличних, за допомогою правил знаходження інтегралів та найпростіших перетворень;

X Обчислення визначених інтегралів

Основні властивості та обчислення інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. У результаті вивчення теми повинні вміти: обчислювати інтеграл за допомогою основних властивостей і формули Ньютона-Лейбніца; знаходити площі криволінійних трапецій;

XI. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики

Елементи комбінаторики. Перестановки, розміщення, комбінації. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку. У результаті вивчення теми повинні вміти: обчислювати кількість перестановок, розміщень, комбінацій; ймовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами; знаходити числові характеристики вибірки даних.

З дисципліни «Геометрія»

XII. Обчислення площ планіметричних фігур

Сформувати навички побудови геометричних фігур на площині, навчити обчислювати за відомими формулами площі планіметричних фігур. У результаті вивчення теми повинні вміти: зображати на площині фігури планіметрії; обчислювати за даними формулами площі планіметричних фігур.

XIII. Обчислення об'ємів, площ поверхонь многогранників

Многогранник та його елементи. Опуклі многогранники. Призма. Пряма і правильна призма. Паралелепіпед. Піраміда. Правильна піраміда. Перерізи многогранників. Площі бічної та повної поверхонь, об'єми призми, піраміди. У результаті вивчення теми повинні вміти: обчислювати об'єми та площі поверхонь многогранників, використовуючи основні формули; виконувати технічні малюнки.

XIV. Обчислення об'ємів та площ поверхні тіл обертання

Циліндр, конус, куля і сфера їх елементи. Перерізи циліндра, конуса, кулі і сфери. У результаті вивчення повинні вміти: обчислювати об'єми та площі поверхонь геометричних тіл, використовуючи основні формули; виконувати технічні малюнки.

XV. Координати і вектори

Прямокутні координати в просторі. Координати середини відрізка. Відстань між двома точками. Вектори у просторі. Операції над векторами. У результаті вивчення повинні вміти: користуватися аналогією між векторами і координатами на площині й у просторі; знаходити відстань між двома точками, координати середини відрізка, координати точок симетричних відносно початку координат та координатних площин; виконувати операції над векторами.

Програмні питання з математики, які виносяться на вступне тестування

I . Основні математичні поняття та факти

Арифметика, алгебра і початки аналізу

1. Натуральні числа (N). Прості та складені числа. Дільник, кратне. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне.
2. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Цілі числа (Z). Раціональні числа (Q). Їх додавання, віднімання, множення і ділення. Порівняння раціональних чисел.
4. Дійсні числа (R), їх запис у вигляді десяткового дробу.
5. Зображення чисел на прямій. Модуль числа, його геометричний зміст.
6. Числові вирази. Вирази із змінними.
7. Степінь з натуральним і раціональним показником. Арифметичний корінь.
8. Логарифми, їх властивості.
9. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.
10. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена).
11. Поняття функції. Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, обернена до даної.
12. Графік функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність, непарність.

13. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму функції (теорема Ферма). Достатня умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.
14. Означення й основні властивості функцій: лінійної $y=ax+b$, квадратичної $y=ax^2+bx+c$, степеневої $y=ax^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), показникової $y=a^x$, $a>0$, логарифмічної $y=\log_a x$, $a>0$; тригонометричних функцій ($y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$).
15. Рівняння. Розв'язування рівнянь, корені рівняння. Рівносильні рівняння.
16. Нерівності. Розв'язування нерівностей. Рівносильні нерівності.
17. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Корені системи. Рівносильні системи рівнянь.
18. Арифметична та геометрична прогресії. Формули n -го члена і суми n перших членів прогресії.
19. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.
20. Тригонометричні формули додавання. Формули перетворення суми, різниці тригонометричних функцій у добуток. Обернене перетворення.
21. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст. Похідні елементарних функцій.
22. Основні властивості та обчислення інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.
23. Елементи комбінаторики. Перестановки, розміщення, комбінації. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення.

Геометрія

1. Пряма, промінь, відрізок, ламана; довжина відрізка. Кут, величина кута. Вертикальні та суміжні кути. Паралельні прямі. Перетворення подібності та його властивості. 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. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника.
6. Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція.
7. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорда, січна. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.
8. Центральні та вписані кути.
9. Формули площ геометричних фігур: трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, трапеції.
10. Довжина кола й довжина дуги кола. Радіанна міра кута. Площа круга й площа сектора.
11. Площина. Паралельні площини та площини, що перетинаються.
12. Паралельність прямої й 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 й похила призми; піраміда. Правильна призма й правильна піраміда. Паралелепіпеди, їх види.
16. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери й кулі. Площина, дотична до сфери.
17. Формули площі поверхні й об'єму призми, піраміди, циліндра, конуса.
18. Формули об'єму кулі та її частин і формула площі сфери.
19. Прямокутні координати в просторі. Координати середини відрізка. Відстань між двома точками. Вектори у просторі. Операції над векторами.

II. Основні формули і теореми

Алгебра і початки аналізу

1. Функція $y=ax+b$, її властивості, графік.
2. Функція $y=k/x$, її властивості, графік.
3. Функція $y=ax^2+bx+c$, її властивості, графік.
4. Формула коренів квадратного рівняння.

5. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
6. Властивості числових нерівностей.
7. Логарифм добутку, степеня, частки.
8. Функції $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, їх означення, властивості, графіки.
9. Корені рівнянь $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
10. Формули зведення.
11. Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу
12. Тригонометричні функції подвійного аргументу.
13. Похідна суми, добутку й частки двох функцій.
14. Рівняння дотичної до графіка функції.

Геометрія

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Ознаки паралельності прямих.
4. Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
5. Ознаки паралелограма.
6. Коло, описане навколо трикутника.
7. Коло, вписане в трикутник.
8. Дотична до кола та її властивість.
9. Вимірювання кута, вписаного в коло.
10. Ознаки подібності трикутників.
11. Теорема Піфагора.
12. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
13. Формула відстані між двома точками площини. Рівняння кола.
14. Ознака паралельності прямої й площини.
15. Ознака паралельності площин.
16. Теорема про перпендикулярність прямої й площини.¹
17. Перпендикулярність двох площин.
18. Паралельність прямих і площин.
19. Перпендикулярність прямих і площин.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ АБІТУРІЄНТІВ

Для оцінювання знань абітурієнтів застосовуються такі критерії та шкала оцінювання.

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Початковий	70	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; зображає найпростіші геометричні фігури (малює ескіз)
	80	Абітурієнт виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; впізнає окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір
	90	Абітурієнт порівнює дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; за допомогою екзаменатора виконує елементарні завдання
Середній	100	Абітурієнт відтворює математичні означення і формулювання тверджень;називає елементи математичних об'єктів; формулює деякі властивості математичних об'єктів; виконує за зразками завдання обов'язкового рівня
	115	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій; розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням
	130	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювань 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
Достатній	145	Абітурієнт застосовує означення математичних понять та їх властивостей 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
	160	Абітурієнт володіє визначеним програмою навчальним

		матеріалом;розв'язує завдання, передбаченні програмою з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв'язування завдань
	170	Абітурієнт вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях із достатнім поясненням; виправляє допущенні помилки; повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; розв'язує завдання з достатнім поясненням
Високий	180	Абітурієнт усвідомлює нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням.
	190	Абітурієнт вільно і правильно висловлює відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх;самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього ситуаціях;знає передбачені програмою, основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням
	200	Абітурієнт: виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання математичної проблеми; вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; здатний до розв'язання нестандартних задач і вправ

Нормативи оцінювання

Бали	Кількість набраних балів
70	1-2
80	3-4
90	5-6
100	7-8
115	9-10
130	11-12
145	13-14
160	15-16
170	17-18
180	19-20

190	21-23
200	24

Схема нарахування тестових балів за виконання завдань роботи з математики

Завдання з вибором однієї правильної відповіді (1-12)

оцінюють у 0 або 1 бал:

1 бал, якщо вказано правильну відповідь;

0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, вказано більше однієї відповіді, або відповіді на завдання не дано.

Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») (13)

оцінюють у 0, 1, 2, 3, 4 бали:

1 бал - за кожен правильно вказану відповідність («логічну пару»);

0 балів – за будь-яку «логічну пару», якщо зроблено більше однієї позначки в рядку та/або колонці, якщо не вказано жодної правильної відповідності, або відповіді на завдання не надано.

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (14)

структуроване завдання оцінюють у 0, 1, 2 бали:

1 бал за кожен правильно вказану відповідь; 0 балів, якщо вказано обидві неправильні відповіді, або відповіді на завдання не надано.

неструктуроване завдання оцінюють у 0 або 2 бали:

2 бали, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або відповіді не надано.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (15)

оцінюють у 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 балів:

6 балів – якщо учасник виявляє варіативне мислення, може розробити спосіб розв'язування завдання, використовуючи знання з різних розділів курсу геометрії або алгебри і початків аналізу, розв'язати завдання з повним обґрунтуванням кожного етапу;

5 балів – якщо учасник виявляє варіативне мислення, може розробити спосіб розв'язування завдання, використовуючи знання з різних розділів курсу геометрії або алгебри і початків аналізу, розв'язати завдання з частковим обґрунтуванням кожного етапу;

4 бали - учасник може розробити спосіб розв'язування завдання, використовуючи знання з різних розділів курсу геометрії або алгебри і початків аналізу, розв'язати завдання з деяким обґрунтуванням кожного етапу;

3 бали - учасник може розробити спосіб розв'язування завдання, використовуючи знання з деяких розділів курсу геометрії або алгебри і початків аналізу, розв'язати завдання без обґрунтувань кожного етапу;
2 бали – учасник при розв'язуванні завдання виявляє знання середнього рівня з розділів курсу геометрії або алгебри і початків аналізу, формулює деякі властивості, означення тощо, розв'язує завдання частково за відомими алгоритмами;
1 бал - учасник при розв'язуванні завдання виявляє знання початкового рівня з розділів курсу геометрії або алгебри і початків аналізу, формулює деякі властивості, означення тощо, вказує формулу або зображає рисунок (за необхідності);
0 балів - відповіді на завдання не надано.

Максимальна кількість набраних балів – 24 бали.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

1. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 10 кл. загально освіт. навч. закладів : рівень стандарту / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номі ровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2018.
2. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 10 кл. загально освіт. навч. закладів : рівень стандарту /О.С.Істер— К. : Генеза, 2018.
3. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 10 кл. загально освіт. навч. закладів : рівень стандарту /Є.П.Нелін— Х. : Ранок, 2018.
4. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 11 кл. загально освіт. навч. закладів : рівень стандарту / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номі ровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2019.
5. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 11 кл. загально освіт. навч. закладів : рівень стандарту /О.С.Істер— К. : Генеза, 2019.
6. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 11 кл. загально освіт. навч. закладів : рівень стандарту /Є.П.Нелін— Х. : Ранок, 2019.