

Міністерство освіти і науки України
Полтавський фаховий коледж нафти і газу
Національного університету
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"


ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу

Любов ШУМСЬКА
« 30 » 05 2021 року



ПРОГРАМА
вступних випробувань з математики
для вступу до
Полтавського фахового коледжу нафти і газу
Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
на основі базової загальної середньої освіти

Програма складена викладачами:
Кізь Л.В., Ревуцькою Н.М., Руденко З.М.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні циклової комісії
природничо-математичних дисциплін
Протокол № 7 від 24 02 2021 року
Голова циклової комісії  Людмила КІЗЬ

Програма вступних випробувань з математики на основі базової середньої освіти

Програма з математики для вступників до Полтавського фахового коледжу нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» відповідає оновленій навчальній програмі з математики для базової загальної середньої освіти, затвердженій Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804.

Програму представлено переліком питань навчального матеріалу та переліком предметних вмінь та способів навчальної діяльності абітурієнтів по кожній з тем арифметики, алгебри, геометрії.

Мета вступного випробування з математики – перевірити рівень практичних знань і вмінь абітурієнтів з математики згідно з навчальною програмою для учнів на основі базової загальної середньої освіти.

АРИФМЕТИКА, АЛГЕБРА

Тема 1. НАТУРАЛЬНІ ЧИСЛА І ДІЇ З НИМИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Натуральні числа. Число нуль
2. Цифри. Десятковий запис натуральних чисел
3. Порівняння натуральних чисел
4. Арифметичні дії з натуральними числами та їх властивості. Квадрат і куб натурального числа
5. Ділення з остачею
6. Числові вирази. Буквені вирази та формули
7. Рівняння
8. Шкала. Координатний промінь

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** натуральних чисел; шкал; числових і буквених виразів, формул; рівнянь;
- **розрізняє:** цифри і числа;
- **читає і записує:** натуральні числа в межах мільярда;
- **використовує:** властивості арифметичних дій з натуральними числами;
- **пояснює, що таке:** натуральне число; квадрат і куб натурального числа; пряма; промінь; координатний промінь; рівняння; розв'язати рівняння;
- **пояснює правила:** додавання, віднімання, множення, ділення, порівняння; виконання ділення з остачею;
- **зображує:** координатний промінь, натуральні числа на координатному промені;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** запис числа у вигляді суми розрядних доданків; виконання чотирьох арифметичних дій з натуральними числами; піднесення натурального числа до квадрата та куба; порівняння натуральних чисел; ділення з остачею; обчислення значень числових і буквених виразів;
- **розв'язує:** рівняння на основі залежностей між компонентами та результатом арифметичних дій; текстові задачі, зокрема комбінаторні.

Тема 2. ДРОБОВІ ЧИСЛА І ДІЇ З НИМИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Звичайні дроби. Правильні та неправильні дроби. Звичайні дроби і ділення натуральних чисел. Мішані числа
2. Порівняння звичайних дробів з однаковими знаменниками
3. Додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками
4. Десятковий дріб. Запис десяткових дробів. Порівняння десяткових дробів. Округлення десяткових дробів
5. Арифметичні дії з десятковими дробами
6. Відсотки
7. Середнє арифметичне. Середнє значення величини

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** звичайних і десяткових дробів;
- **розрізняє:** звичайні і десяткові дроби; правильні і неправильні дроби
- **пояснює,** що таке: чисельник і знаменник дробу; мішане число;
- **читає і записує:** звичайні та десяткові дроби; мішані числа;
- **формулює означення:** правильного і неправильного дробу; відсотка; середнього арифметичного;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** порівняння, додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками; порівняння, округлення, додавання, множення і ділення десяткових дробів; перетворення мішаного числа у неправильний дріб; перетворення неправильного дробу в мішане число або натуральне число; знаходження відсотка від числа та числа за його відсотком; знаходження середнього арифметичного кількох чисел, середнього значення величини.

Тема 3. ПОДІЛЬНІСТЬ НАТУРАЛЬНИХ ЧИСЕЛ

Абітурієнт повинен знати:

1. Дільники та кратні натурального числа
2. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10
3. Прості та складені числа
4. Розкладання чисел на прості множники
5. Найбільший спільний дільник
6. Найменше спільне кратне

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** простих і складених чисел; парних і непарних чисел; чисел, що діляться націло на 2, 3, 5, 9, 10;
- **розрізняє:** прості і складені числа; дільники і кратні натурального числа;
- **формулює означення понять:** дільник, кратне, просте число, складене число, спільний дільник; ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** використання ознак подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10; розкладання натуральних чисел на прості множники; знаходження спільних дільників двох чисел; найбільшого спільного дільника (НСД) двох чисел в межах ста; знаходження найменшого спільного кратного (НСК) двох чисел в межах ста.

Тема 4. ЗВИЧАЙНІ ДРОБИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Основна властивість дробу. Скорочення дробу. Найменший спільний знаменник дробів. Зведення дробів до спільного знаменника. Порівняння дробів
2. Арифметичні дії зі звичайними дробами
3. Знаходження дробу від числа і числа за його дробом
4. Перетворення звичайних дробів у десяткові
5. Нескінченні періодичні десяткові дробу. Десяткові наближення звичайного дробу

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** скінченних та нескінченних періодичних десяткових дробів; взаємно обернених чисел;
- **розрізняє:** скінченні та нескінченні періодичні десяткові дробу;
- **читає і записує:** нескінченні періодичні дробу;
- **розуміє правила:** порівняння, додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів; знаходження дробу від числа та числа за його дробом;
- **формулює** основну властивість дробу;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** скорочення дробів; зведення дробів до спільного знаменника; порівняння дробів; додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів; запис звичайного дробу у вигляді десяткового дробу; знаходження дробу від числа та числа за його дробом.

Тема 5. ВІДНОШЕННЯ І ПРОПОРЦІЇ

Абітурієнт повинен знати:

1. Відношення. Пропорція. Основна властивість пропорції. Пряма та обернена пропорційна залежність. Поділ числа у даному відношенні
2. Масштаб
3. Відсоткове відношення двох чисел. Відсоткові розрахунки
4. Стовпчасті та кругові діаграми

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** пропорційних величин;
- **розрізняє:** пряму та обернену пропорційність; види діаграм;
- **розуміє, що таке:** відношення; пряма та обернена пропорційна залежність; масштаб; діаграма;
- **формулює:** означення пропорції; основну властивість пропорції;
- **зображує та знаходить на малюнках:** стовпчасті та кругові діаграми;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** знаходження відношення чисел і величин; використання масштабу; знаходження невідомого члена пропорції; запис відсотків у вигляді звичайного і десяткового дробів; аналіз стовпчастих та кругових діаграм;
- **розв'язує:** основні задачі на відсотки; задачі на пропорційні величини і пропорційний поділ.

Тема 6. РАЦІОНАЛЬНІ ЧИСЛА ТА ДІЇ З НИМИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Додатні та від'ємні числа, число нуль
2. Координатна пряма
3. Протилежні числа. Модуль числа
4. Цілі числа. Раціональні числа
5. Порівняння раціональних чисел
6. Арифметичні дії з раціональними числами
7. Властивості додавання і множення раціональних чисел
8. Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення
9. Рівняння. Основні властивості рівнянь
10. Координатна площа. Приклади графіків залежностей між величинами

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** додатних та від'ємних чисел; протилежних чисел; цілих та раціональних чисел;
- **розуміє**, що таке: модуль числа; протилежні числа; цілі числа; раціональні числа; координатна пряма; координатна площа; подібні доданки;
- **будує:** координатну пряму; координатну площину; перпендикулярні й паралельні прямі за допомогою лінійки і косинця; графіки залежностей між величинами по точках;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** знаходження модуля числа; порівняння раціональних чисел; додавання, віднімання, множення і ділення раціональних чисел; обчислення значень числових виразів, що містять додатні й від'ємні числа; розкриття дужок, зведення подібних доданків; знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами; аналіз графіків залежностей між величинами (відстань, час; температура, час тощо);
- **розв'язує:** рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння; текстові задачі за допомогою рівнянь.

Тема 7. ЦІЛІ ВИРАЗИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази
2. Тотожність. Тотожні перетворення виразу
3. Степінь з натуральним показником. Властивості степеня з натуральним показником
4. Одночлен. Піднесення одночленів до степеня. Множення одночленів
5. Многочлен. Подібні члени многочлена та їх зведення. Степінь многочлена
6. Додавання, віднімання і множення многочленів
7. Формули квадрата двочлена, різниці квадратів, суми і різниці кубів
8. Розкладання многочленів на множники

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** числових виразів; виразів зі змінними; одночленів; многочленів
- **пояснює:** як знайти числове значення виразу зі змінними при заданих значеннях

змінних;

що таке: тотожні вирази, тотожне перетворення виразу, одночлен стандартного вигляду, коефіцієнт;

- **формулює:**

означення: одночлена, степеня з натуральним показником; многочлена, подібних членів многочлена, степеня многочлена;

властивості степеня з натуральним показником;

правила: множення одночлена і многочлена, множення двох многочленів;

- **розв'язує вправи, що передбачають:** обчислення значень виразів зі змінними; зведення одночлена до стандартного вигляду; перетворення добутку одночлена і многочлена, суми, різниці, добутку двох многочленів у многочлен; розкладання многочлена на множники способом винесення спільного множника за дужки, способом групування, за формулами скороченого множення та із застосуванням декількох способів; використання зазначених перетворень у процесі розв'язування рівнянь, доведення тверджень.

Тема 8. ФУНКЦІЇ

Абітурієнт повинен знати:

1. Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних процесів
2. Функція. Область визначення та область значень функції. Способи задання функції. Графік функції
3. Лінійна функція, її графік та властивості

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** функціональних залежностей; лінійних функцій;
- **пояснює**, що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції;
- **формулює означення понять:** функція; графік функції; лінійна функція; пряма пропорційність;
- **називає та ілюструє** на прикладах способи задання функції;
- **описує** побудову графіка функції, зокрема лінійної та її окремого виду – прямої пропорційності;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** знаходження області визначення функції; знаходження значення функції за даним значенням аргументу; побудову графіка лінійної функції; знаходження за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки; визначення окремих характеристик функції за її графіком (додатні значення, від'ємні значення, нулі);
- **складає та розв'язує задачі на:** пряму пропорційність на основі життєвого досвіду; побудову графіків при моделюванні реальних процесів з використанням лінійної функції тощо.

Тема 9. ЛІНІЙНІ РІВНЯННЯ ТА ЇХ СИСТЕМИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Лінійне рівняння з однією змінною. Лінійне рівняння з двома змінними та його графік

2. Система двох лінійних рівнянь з двома змінними
3. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними: графічним способом; способом підстановки; способом додавання
4. Лінійні рівняння та їх системи як математичні моделі текстових задач
Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:
 - **наводить приклади:** рівняння з однією та двома змінними; лінійних рівнянь з однією та двома змінними; системи двох лінійних рівнянь з двома змінними;
 - **пояснює:**
що таке система двох лінійних рівнянь з двома змінними;
скільки розв'язків може мати система двох лінійних рівнянь з двома змінними;
 - **формулює означення:** лінійних рівнянь з однією та двома змінними;
розв'язку рівняння з двома змінними; розв'язку системи двох лінійних рівнянь з двома змінними;
 - **будує графіки** лінійних рівнянь із двома змінними;
 - **описує** способи розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними;
 - **характеризує** випадки, коли система двох лінійних рівнянь з двома змінними має один розв'язок; має безліч розв'язків; не має розв'язків;
 - **складає:** рівняння та системи рівнянь за умовою текстової задачі;
 - **розв'язує:** лінійні рівняння з однією змінною і рівняння, що зводяться до них; текстові задачі за допомогою лінійних рівнянь з однією змінною; системи двох лінійних рівнянь з двома змінними, вказаними у змісті способами; текстові задачі за допомогою систем двох лінійних рівнянь з двома змінними.

Тема 10. РАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Степінь із цілим показником та його властивості
2. Стандартний вигляд числа
3. Раціональні вирази
4. Раціональні дроби. Основна властивість раціонального дроби
5. Арифметичні дії з раціональними дробами
6. Раціональні рівняння
7. Рівносильні рівняння
8. Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік і властивості

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** раціонального виразу; раціонального дроби; степеня із цілим показником;
- **розпізнає:** цілі раціональні вирази; дробові раціональні вирази;
- **пояснює:**
як виконати скорочення дроби; як звести дріб до нового знаменника; як звести дроби до спільного знаменника;
що таке стандартний вигляд числа;
- **формулює:**
основну властивість дроби; властивості степеня з цілим показником;
правила: додавання, віднімання, множення, ділення дробів, піднесення дроби

до степеня;

умову рівності дробу нулю;

означення: степеня з нульовим показником; степеня з цілим від'ємним показником;

- **описує** властивості функції $y = \frac{k}{x}$ за її графіком;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** скорочення дробів; зведення дробів до спільного знаменника; знаходження суми, різниці, добутку, частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів; розв'язування рівнянь зі змінною в знаменнику дробу; перетворення степенів з цілим показником; запис числа в стандартному вигляді; побудову графіка функції $y = \frac{k}{x}$.

Тема 11. КВАДРАТНІ КОРЕНІ. ДІЙСНІ ЧИСЛА

Абітурієнт повинен знати:

1. Функція $y = x^2$, її графік і властивості
2. Арифметичний квадратний корінь. Властивості арифметичного квадратного кореня
3. Раціональні числа
4. Ірраціональні числа. Дійсні числа
5. Функція $y = \sqrt{x}$, її графік і властивості

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** раціональних чисел; ірраціональних чисел;
- **пояснює**, що таке: раціональне число; ірраціональне число; дійсне число;
- **формулює:** означення арифметичного квадратного кореня з числа; властивості арифметичного квадратного кореня;
- **характеризує:** властивості функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, за їх графіками;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** застосування поняття арифметичного квадратного кореня для обчислення значень виразів, спрощення виразів, розв'язування рівнянь, порівняння значень виразів; перетворення виразів із застосуванням винесення множника з-під знака кореня, внесення множника під знак кореня, звільнення від ірраціональності в знаменнику дробу; побудову графіків функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$.

Тема 12. КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ

Абітурієнт повинен знати:

1. Квадратні рівняння
2. Формула коренів квадратного рівняння
3. Теорема Вієта
4. Квадратний тричлен
5. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники
6. Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних
7. Квадратне рівняння та рівняння, які зводяться до квадратних як математичні моделі прикладних задач

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** квадратних рівнянь; квадратних тричленів;

- формулює: означення квадратного рівняння та квадратного тричлена; кореня квадратного рівняння; теорему Вієта;
- **записує:** формулу коренів квадратного рівняння; формулу розкладання квадратного тричлена на лінійні множники;
- **складає** квадратне рівняння за умовою текстової задачі;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** знаходження коренів квадратних рівнянь; розкладання квадратного тричлена на множники; знаходження коренів рівнянь, що зводяться до квадратних; складання і розв'язування квадратних рівнянь та рівнянь, що зводяться до них, як математичних моделей прикладних задач.

Тема 13. НЕРІВНОСТІ

Абітурієнт повинен знати:

1. Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей
2. Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності з однією змінною
3. Числові проміжки
4. Рівносильні нерівності
5. Системи лінійних нерівностей з однією змінною

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** числових нерівностей; нерівностей зі змінними; лінійних нерівностей з однією змінною; подвійних нерівностей;
- **пояснює** що таке об'єднання та перетин числових проміжків;
- **формулює:** властивості числових нерівностей, властивості нерівностей зі змінною; означення: розв'язку лінійної нерівності з однією змінною, рівносильних нерівностей;
- **обґрунтовує** властивості числових нерівностей;
- **зображує** на координатній прямій: об'єднання та перетин числових проміжків, задані нерівностями числові проміжки; виконує обернене завдання;
- **записує** розв'язки нерівностей та їх систем у вигляді об'єднання числових проміжків або у вигляді відповідних нерівностей;
- **розв'язує:** лінійні нерівності з однією змінною; системи лінійних нерівностей з однією змінною.

Тема 14. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ

Абітурієнт повинен знати:

1. Властивості функції. Нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції, найбільше та найменше значення функції
2. Перетворення графіків функцій
3. Квадратична функція, її графік і властивості
4. Квадратна нерівність
5. Система двох рівнянь з двома змінними
6. Система двох рівнянь з двома змінними як математична модель прикладної

задачі

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** квадратичної функції;
- **обчислює** значення функції в точці
- **пояснює** перетворення графіків функції: $f(x) \rightarrow f(x)+a$; $f(x) \rightarrow f(x+a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow -f(x)$; алгоритм побудови графіка квадратичної функції;
- **характеризує** функцію за її графіком
- **розв'язує вправи, що передбачають:** побудову графіка квадратичної функції; розв'язування квадратних нерівностей; знаходження розв'язків систем двох рівнянь з двома змінними, з яких хоча б одне рівняння другого степеня; складання і розв'язування систем рівнянь з двома змінними як математичних моделей прикладних задач.

Тема 15. ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ

Абітурієнт повинен знати:

1. Числові послідовності.
2. Арифметична та геометрична прогресії, їх властивості
3. Формули n -го члена арифметичної та геометричної прогресій
4. Формули суми перших n членів арифметичної та геометричної прогресій

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** числової послідовності; арифметичної та геометричної прогресій;
- **формулює** означення і властивості арифметичної та геометричної прогресій;
- **записує і пояснює:**
формули: n -го члена арифметичної та геометричної прогресій, суми перших n членів цих прогресій;
властивості арифметичної та геометричної прогресій;
- **розв'язує вправи, що передбачають:** обчислення членів прогресії; задання прогресій за даними їх членами або співвідношеннями між ними; обчислення сум перших n членів арифметичної й геометричної прогресій; використання формул загальних членів і сум прогресій для знаходження невідомих елементів прогресій.

Тема 16. ОСНОВИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА СТАТИСТИКИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Основні правила комбінаторики
2. Частота та ймовірність випадкової події
3. Початкові відомості про статистику
4. Способи подання даних та їх обробки

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** випадкових подій, подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків, застосування правил комбінаторики
- **пояснює**, що таке: частота випадкової події, ймовірність випадкової події
- **знаходить, відбирає і впорядковує** інформацію з доступних джерел

- **розв'язує задачі, що передбачають:** використання комбінаторних правил суми та добутку; знаходження ймовірності випадкової події; обчислення частоти випадкової події; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків.

ГЕОМЕТРІЯ

Тема 1. ЕЛЕМЕНТАРНІ ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ, ГЕОМЕТРИЧНІ ВЕЛИЧИНИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Точка, пряма, відрізок, промінь, кут. Кут та його градусна міра. Види кутів
2. Вимірювання відрізків і кутів. Бісектриса кута.
3. Відстань між двома точками
4. Трикутник та його периметр. Види трикутників за кутами
5. Прямокутник. Квадрат
6. Площа і периметр прямокутника і квадрата
7. Прямокутний паралелепіпед. Куб
8. Об'єм прямокутного паралелепіпеда і куба
9. Піраміда
10. Коло. Довжина кола. Круг
11. Перпендикулярні й паралельні прямі, їх побудова за допомогою лінійки і косинця

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** геометричних фігур, указаних у змісті;
- **пояснює**, що таке: точка, пряма, належати, лежати між, відрізок, промінь, кут, довжина відрізка, градусна міра кута, рівні відрізки, рівні кути, бісектриса кута, відстань між точками; трикутник; квадрат; прямокутник; прямокутний паралелепіпед; куб;
- **формулює** властивості: розміщення точок на прямій; вимірювання й відкладання відрізків і кутів;
- **класифікує** кути (гострі, прямі, тупі, розгорнуті); трикутники за видами їхніх кутів;
- **вимірює та обчислює**: довжину відрізка, градусну міру кута, використовуючи властивості їх вимірювання;
- **зображує і знаходить на малюнках** геометричні фігури, вказані у змісті
- **застосовує** вивчені означення і властивості до розв'язування задач
- **розпізнає** у просторі та співвідносить з об'єктами навколишньої дійсності: куб, прямокутний паралелепіпед, піраміду;
- **записує і пояснює** формули: периметра вказаних у змісті геометричних фігур; площі прямокутника, квадрата; об'єму прямокутного паралелепіпеда й куба;
- **зображує**: відрізок даної довжини та кут даної градусної міри; вказані у змісті геометричні фігури за допомогою лінійки, косинця, транспортира; коло і круг; круговий сектор;
- **вимірює та обчислює**: довжину відрізка; градусну міру кута; периметр трикутника та прямокутника;

- **розв'язує вправи, що передбачають:** обчислення периметра і площі прямокутника, квадрата і об'єму прямокутного паралелепіпеда й куба;
- **розрізняє:** коло і круг;
- **розуміє, що таке:** коло, круг, круговий сектор.

Тема 2. ВЗАЄМНЕ РОЗМІЩЕННЯ ПРЯМИХ НА ПЛОЩИНІ

Абітурієнт повинен знати:

1. Суміжні та вертикальні кути, їх властивості
2. Паралельні та перпендикулярні прямі, їх властивості
3. Перпендикуляр. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими, що перетинаються
4. Кути, утворені при перетині двох прямих січною. Ознаки паралельності прямих
5. Властивості кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** геометричних фігур, указаних у змісті
- **співвідносить** з об'єктами навколишньої дійсності: суміжні та вертикальні кути, паралельні та перпендикулярні прямі;
- **пояснює:**
що таке теорема, означення, ознака, наслідок, умова і вимога теореми, пряме і обернене твердження, доведення теореми;
суть доведення від супротивного;
- **формулює:**
означення: суміжних і вертикальних кутів, паралельних і перпендикулярних прямих, перпендикуляра, відстані від точки до прямої;
властивості: суміжних і вертикальних кутів; паралельних і перпендикулярних прямих, кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною; ознаки паралельності прямих
- **вимірює та обчислює** відстань від точки до прямої;
- **зображує та знаходить на малюнках:** паралельні й перпендикулярні прямі; перпендикуляр; кути, утворені при перетині двох прямих січною;
- **обґрунтовує** паралельність і перпендикулярність прямих;
- **доводить:** властивості суміжних і вертикальних кутів; паралельних прямих; перпендикулярних прямих;
- **застосовує** вивчені означення і властивості до розв'язування задач.

Тема 3. ТРИКУТНИКИ. ОЗНАКИ РІВНОСТІ ТРИКУТНИКІВ

Абітурієнт повинен знати:

1. Трикутник і його елементи. Висота, бісектриса і медіана трикутника
2. Рівність геометричних фігур. Ознаки рівності трикутників
3. Види трикутників
4. Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки
5. Нерівність трикутника
6. Сума кутів трикутника
7. Зовнішній кут трикутника та його властивості
8. Властивості прямокутних трикутників

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** геометричних фігур, указаних у змісті; рівних фігур;
- **пояснює**, що таке рівні фігури;
- **формулює:**
означення: зовнішнього кута трикутника; різних видів трикутників;
бісектриси, висоти, медіани трикутника;
властивості: рівнобедреного і прямокутного трикутників;
ознаки: рівності трикутників, рівнобедреного трикутника;
- **класифікує** трикутники за сторонами і за кутами;
- **зображує та знаходить** на малюнках: рівносторонні, рівнобедрені, прямокутні трикутники та їх елементи; зовнішній кут трикутника; рівні трикутники;
- **обґрунтовує:** належність трикутника до певного виду; рівність трикутників;
- **доводить:** властивості й ознаки рівнобедреного трикутника; властивість кутів трикутника; властивість зовнішнього кута трикутника;
- **застосовує** вивчені означення і властивості до розв'язування задач практичного змісту.

Тема 4. КОЛО І КРУГ

Абітурієнт повинен знати:

1. Коло. Круг
2. Дотична до кола та її властивість
3. Основні задачі на побудову:
 - побудова трикутника за трьома сторонами;
 - побудова кута, що дорівнює даному;
 - побудова бісектриси даного кута;
 - поділ даного відрізка навпіл;
 - побудова прямої, перпендикулярної до даної.
4. Коло, описане навколо трикутника
5. Коло, вписане в трикутник

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** геометричних фігур, указаних у змісті;
- **формулює:**
означення: кола, круга, їх елементів; дотичної до кола; серединного перпендикуляра до відрізка; кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник;
властивості: серединного перпендикуляра до відрізка; бісектриси кута; дотичної до кола; діаметра і хорди кола; серединних перпендикулярів до сторін трикутника; бісектрис кутів трикутника;
- **зображує та знаходить** на малюнках: коло та його елементи; дотичну до кола; коло, вписане в трикутник; коло, описане навколо трикутника;
- **виконує циркулем і лінійкою** задачі на побудову вказані у змісті;
- **застосовує** вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту.

Тема 5. ЧОТИРИКУТНИКИ

Абітурієнт повинен знати:

1. Чотирикутник, його елементи. Сума кутів чотирикутника. Паралелограм, його властивості й ознаки
2. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція
3. Вписані та центральні кути. Вписані та описані чотирикутники
4. Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її властивості
5. Середня лінія трапеції, її властивості

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** геометричних фігур, указаних у змісті;
- **пояснює**, що таке: чотирикутник; опуклий і неопуклий чотирикутник; **елементи чотирикутника**;
- **формулює:**
означення і властивості вказаних у змісті чотирикутників; центральних і вписаних кутів; вписаного і описаного чотирикутників; середньої лінії трикутника і трапеції;
ознаки паралелограма; вписаного і описаного чотирикутників;
теорему: Фалеса; про суму кутів чотирикутника;
- **класифікує** чотирикутники;
- **зображує та знаходить на малюнках** чотирикутники різних видів та їх елементи;
- **обґрунтовує** належність чотирикутника до певного виду;
- **доводить:** властивості й ознаки паралелограма; властивості прямокутника, ромба, квадрата;
- **застосовує** вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту.

Тема 6. ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ

Абітурієнт повинен знати:

1. Узагальнена теорема Фалеса
2. Подібні трикутники
3. Ознаки подібності трикутників
4. Властивість медіани та бісектриси трикутника

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** подібних трикутників;
- **пояснює зв'язок** між рівністю і подібністю геометричних фігур;
- **формулює:**
теорему: про медіани трикутника; про властивість бісектриси трикутника;
означення подібних трикутників;
ознаки подібності трикутників;
узагальнену теорему Фалеса;
- **зображує та знаходить на малюнках** подібні трикутники;
- **обґрунтовує** подібність трикутників;
- **застосовує** вивчені означення й властивості до розв'язування задач, зокрема при знаходженні відстаней на місцевості.

Тема 7. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОКУТНИХ ТРИКУТНИКІВ

Абітурієнт повинен знати:

1. Синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника
2. Теорема Піфагора
3. Перпендикуляр і похила, їх властивості
4. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника
5. Значення синуса, косинуса, тангенса деяких кутів
6. Розв'язування прямокутних трикутників

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** геометричних фігур та співвідношень, указаних у змісті;
- **пояснює**: що таке похила та її проекція; що означає «розв'язати прямокутний трикутник»;
- **формулює**:
властивості перпендикуляра і похилої;
означення синуса, косинуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника;
теорему Піфагора;
співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;
- **знаходить на малюнках** сторони прямокутного трикутника, відношення яких дорівнює синусу, косинусу, тангенсу вказаного гострого кута;
- **обчислює** значення синуса, косинуса, тангенса для кутів 30° , 45° , 60° ;
- **доводить** теорему Піфагора;
- **розв'язує** прямокутні трикутники;
- **застосовує** вивчені означення й властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту.

Тема 8. МНОГОКУТНИКИ. ПЛОЩІ МНОГОКУТНИКІВ

Абітурієнт повинен знати:

1. Многокутник та його елементи
2. Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола
3. Поняття площі многокутника
4. Площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** геометричних фігур, указаних у змісті;
- **пояснює**, що таке: многокутник та його елементи; площа многокутника; многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола;
- **формулює**:
означення: многокутника, вписаного у коло; многокутника, описаного навколо кола;
теорему: про площу прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції;
- **записує та пояснює** формули площі геометричних фігур, указаних у змісті;
- **зображує та знаходить на малюнках**: многокутник і його елементи; многокутник, вписаний у коло; многокутник, описаний навколо кола;
- **співвідносить** з об'єктами навколишньої дійсності вказані у змісті фігури;

- **обчислює** площі вказаних у змісті фігур;
- **застосовує** вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач, зокрема знаходження площ реальних об'єктів;
- **розв'язує задачі на:** розбиття многокутника на рівновеликі; дослідження рівноскладеності многокутників тощо.

Тема 9. КООРДИНАТИ НА ПЛОЩИНІ

Абітурієнт повинен знати:

1. Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180°
2. Тотожності:
 $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$;
 $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$.
3. Координати середини відрізка
4. Відстань між двома точками із заданими координатами
5. Рівняння кола і прямої

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** співвідношень, вказаних у змісті;
- **пояснює:**
що таке синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180° ; рівняння фігури; як можна задати на координатній площині: пряму; коло;
- **формулює** теореми про: відстань між двома точками; координати середини відрізка;
- **записує та пояснює:**
формули координат середини відрізка, відстані між двома точками; рівняння кола, прямої;
- **зображує та знаходить на малюнках** геометричну фігуру (пряму, коло) за її рівнянням у заданій системі координат;
- **обчислює:**
координати середини відрізка; відстань між двома точками, заданих своїми координатами;
- **доводить** теорему про: відстань між двома точками; координати середини відрізка;
- **застосовує** вивчені формули й рівняння фігур до розв'язування задач.

Тема 10. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ

Абітурієнт повинен знати:

1. Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів
2. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів
3. Множення вектора на число. Колінеарні вектори
4. Скалярний добуток векторів

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** рівних, протилежних, колінеарних векторів;
- **пояснює:**
що таке: вектор; модуль і напрям вектора; одиничний вектор; нуль-вектор; колінеарні вектори; протилежні вектори; координати вектора; сума і різниця векторів; добуток вектора на число;

- як задати вектор;
- як відкласти вектор від заданої точки;
- за якими правилами знаходять: суму векторів; добуток вектора на число;
- **формулює:**
означення: рівних векторів; скалярного добутку векторів;
властивості: дій над векторами;
- **зображує і знаходить на малюнках:** вектор; вектор, рівний або протилежний даному, колінеарний із даним, у т. ч. за його координатами; вектор, що дорівнює сумі (різниці) векторів, добутку вектора на число;
- **обчислює:**
координати вектора, суми (різниці) векторів, добутку вектора на число;
довжину вектора, кут між двома векторами;
- **обґрунтовує:** рівність, колінеарність векторів;
- **застосовує** вивчені означення й властивості до розв'язування задач.

Тема 11. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ

Абітурієнт повинен знати:

1. Теорема косинусів і синусів
2. Формули для знаходження площі трикутника

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **пояснює**, що означає «розв'язати трикутник»;
- **формулює** теорему: косинусів; синусів;
- **записує та пояснює** формули площі трикутника (Герона; за двома сторонами і кутом між ними);
- **зображує та знаходить на малюнках** елементи трикутника, необхідні для обчислення його невідомих елементів;
- **обчислює:** довжини невідомих сторін та градусні міри невідомих кутів трикутника; площі трикутників;
- **застосовує** вивчені формули й властивості до розв'язування задач

Тема 12. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ. ДОВЖИНА КОЛА. ПЛОЩА КРУГА

Абітурієнт повинен знати:

1. Правильний многокутник, його види та властивості.
2. Правильний многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола
3. Довжина кола. Довжина дуги кола
4. Площа круга та його частин

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади** геометричних фігур, указаних у змісті;
- пояснює, що таке: дуга кола; довжина кола; площа круга; правильний многокутник (трикутник, чотирикутник, шестикутник), вписаний у коло та описаний навколо кола;
- **співвідносить** з об'єктами навколишньої дійсності вказані у змісті фігури;
- **обчислює:** радіус кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; радіус кола за стороною описаного навколо нього правильного многокутника

(трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; довжини кола і дуги кола; площі круга, сектора

- **будує:** правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник;
- **застосовує** вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач.

Тема 13. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕМІЩЕННЯ

Абітурієнт повинен знати:

1. Переміщення (рух) та його властивості
2. Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення
3. Рівність фігур

Предметні вміння та способи навчальної діяльності абітурієнта:

- **наводить приклади:** фігур та їх образів при геометричних переміщеннях, указаних у змісті; фігур, які мають центр симетрії, вісь симетрії; рівних фігур;
- **пояснює**, що таке: переміщення (рух); образ фігури при геометричному переміщенні; фігура, симетрична даній відносно точки (прямої); симетрія відносно точки (прямої); паралельне перенесення; поворот; рівність фігур;
- **формулює:**
означення: рівних фігур;
властивості: переміщення; симетрії відносно точки (прямої); паралельного перенесення; повороту;
- **зображує і знаходить на малюнках** фігури, в які переходять дані фігури при різних видах переміщень;
- **обґрунтовує:** симетричність двох фігур відносно точки (прямої); наявність у фігури центра (осі) симетрії; рівність фігур із застосуванням переміщень;
- **застосовує** вивчені означення й властивості до розв'язування задач

Критерії оцінювання знань при проведенні вступних випробувань з математики

Варіанти вступних випробувань з математики складаються із завдань практичного характеру, які розподілені на три рівні. Ці рівні відрізняються за формою тестових завдань і за складністю. Зміст усіх завдань у межах програми вступних випробувань. Об'єм варіанта складає 8 завдань, із яких 6 завдань з алгебри і 2 завдання з геометрії. На виконання роботи відводиться 2 академічні години.

Правильне розв'язання кожного завдання *першої частини* оцінюється одним балом. Якщо у бланку відповідей вказана правильна відповідь, то за це завдання нараховується 1 бал, якщо ж вказана вступником відповідь є неправильною, то виконання завдання оцінюється у 0 балів.

Правильне розв'язання кожного завдання *другої частини* оцінюється двома балами. Якщо у бланку відповідей вказана правильна відповідь до завдання, то за це нараховується 2 бали, якщо ж вказана абітурієнтом відповідь є неправильною, то бали за таке завдання не нараховуються. Часткове виконання завдання з другого рівня (наприклад, якщо правильно знайдено один з двох коренів рівняння або розв'язків системи рівнянь) оцінюється одним балом.

Правильне розв'язання завдання *третьої частини* оцінюється трьома балами.

Максимальна кількість балів – 12.

Перша частина включає завдання 1.1 – 1.5, де потрібно обрати правильний варіант відповіді. До кожного завдання наведено чотири можливі варіанти відповіді, з яких тільки одна є правильною. Завдання з вибором однієї відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей вказано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь. При цьому абітурієнт не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснюють його вибір.

Друга частина включає завдання 2.1– 2.2 відкритої форми. Завдання цієї частини вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана правильна відповідь (число, вираз, корені рівняння тощо). Усі необхідні обчислення, перетворення тощо абітурієнти виконують на чернетках.

Якщо абітурієнт вважає за потрібне внести зміни у відповідь до якогось із завдань першої чи другої частини, то він повинен це зробити у спеціально відведеній для цього частині бланка. Таке виправлення не веде до втрати балів. Якщо ж виправлення зроблено в основній частині бланку відповідей, то бали за таке завдання не нараховуються.

Третя частина включає завдання 3.1 відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Кожен білет цієї частини містить задачу, яка розв'язується за допомогою рівняння або системи рівнянь. Таке завдання вважається виконаним правильно, якщо абітурієнт навів розгорнутий запис розв'язування з обґрунтуванням кожного етапу та дав правильну відповідь. Відповідь повинна бути зафіксована письмово у листку відповідей до тесту з дисципліни "Математика". Завдання третьої частини абітурієнт виконує на аркушах, виданих приймальною комісією. Оцінювання розв'язання завдання здійснюється за наступною схемою.

1. Якщо абітурієнт, увівши змінну, правильно виразив через неї відповідні величини і правильно склав рівняння або систему рівнянь, то він отримує 1 бал.
2. Якщо абітурієнт у результаті перетворень правильно отримав відповідне квадратне рівняння і розв'язав його, то нараховується ще 1 бал.
3. Якщо абітурієнт проаналізував отриманий результат за змістом задачі і дав відповідь, то він отримує ще 1 бал.

Виправлення та закреслення в оформленні завдання третьої частини, якщо вони зроблені акуратно, не є підставою для зниження оцінки.

Завдання з 8 вправ оцінюються за шкалою 100 – 200 балів таким чином:

1 – 100	7 – 150
2 – 100	8 – 160
3 – 110	9 – 170
4 – 120	10 – 180
5 – 130	11 – 190
6 – 140	12 – 200

Рекомендована література

1. Мерзляк А.Г. Математика. 5 клас : підруч. для закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Вид. 2-ге, доопрац. до чинної навч. програми. - Х.: Гімназія, 2018. - 272 с.: іл.
2. Істер О.С. Математика. 5 кл. : підруч. для закл. заг. серед. освіти / О. С.Істер .- 2-ге вид., доопрац. - Київ: Генеза, 2018. - 288 с. : іл.
3. Математика. 5 клас : підруч. для закладів загальної середньої освіти / [Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк]. - Вид. 2-ге, доопрац. - К. : Видавничій дім «Освіта», 2018. - 240с.
4. Істер О.С. Математика, 6/ Істер О.С. – К.:Генеза, 2020.
5. Істер О. С. Алгебра: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. С. Істер. – Київ.: Генеза, 2020.
6. Істер О.С. Геометрія,7/ Істер О.С. –К.: Генеза, 2020.
7. Кісілевич О.В. Математика. Навчально методичний посібник. Львів, 2006.
8. Апостолова Г.В. Геометрія в опорних схемах і малюнках. Робочий зошит, 8.– К.: Генеза, 2014.
9. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. С. Істер .–Київ: Генеза, 2016. - 272 с.
- 10.Істер О.С. Геометрія: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. С. Істер .– Київ: Генеза, 2016. - 216 с.
- 11.Мерзляк А.Г. Алгебра: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. - Х.: Гімназія, 2016. - 240 с. : іл.
- 12.Бевз Г. П. Алгебра: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. - К. : Видавничій дім «Освіта», 2016.
- 13.Мерзляк А.Г. Геометрія: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. – Х: Гімназія, 2016. - 208 с. : іл.
- 14.Мерзляк А.Г. Геометрія: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. – Х: Гімназія, 2017. - 240с.
- 15.Істер О.С. Алгебра: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. С. Істер .– Київ: Генеза, 2017. - 264 с.

16. Бурда М. І. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл./ М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. - К. : УОВЦ «Оріон», 2017. - 224 с. : іл.
17. Істер О.С., О.В. Єргіна. Збірник завдань. Математика. / О. С. Істер .– Київ: Генеза, 2021.

**Зразок білета вступного випробування з математики
для абітурієнтів на основі базової загальної середньої освіти**

Частина перша

- 1.1** Обчислити значення виразу $42:7+6$.
- А) 4; Б) 8; В) 12; Г) 36.
- 1.2** Дошку треба розпиляти на 8 частин. Кожний розпил займає 2 хв. Скільки часу потрібно на виконання цієї роботи?
- А) 10 хв; Б) 2 хв; В) 8 хв; Г) 14 хв.
- 1.3** Розв'язати нерівність $6x - 4^3 \geq 8$.
- А) $[1,5; +\infty)$; Б) $(-\infty; 1,5)$; В) $(-\infty; 2]$; Г) $[2; +\infty)$.
- 1.4** Подайте добуток $n^5 \cdot n^2$ у вигляді степеня.
- А) n^7 ; Б) n^3 ; В) n^{10} ; Г) $n^{2,5}$.
- 1.5** Знайдіть периметр прямокутника, сторони якого дорівнюють 4 см і 5 см.
- А) 18 см; Б) 20 см; В) 9 см; Г) 1 см.

Частина друга

- 2.1** Розв'яжіть систему рівнянь:
$$\begin{cases} x + y = 6, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$$
- 2.2** Знайдіть кут при вершині рівнобедреного трикутника, якщо кут при основі дорівнює 60° .

Частина третя

- 3.1** Мікроавтобус запізнювався на 12 хв. Для того щоб прибути у пункт призначення вчасно, він за 144 км від цього пункту збільшив свою швидкість на 8 км/год. Знайдіть початкову швидкість мікроавтобуса.