

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Валентина АРАНЧІЙ

«14» лютого 2022 р.

ПРОГРАМА

**з математики для проведення
Всеукраїнської олімпіади Полтавського
державного аграрного університету для
професійної орієнтації вступників на
основі повної загальної середньої освіти**



ПОЛТАВА – 2022

Укладач програми – голова предметно-методичної комісії, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Л.О. Флегантов.

ВСТУП

Метою олімпіади з математики є виявлення обдарованих вступників, надання їм допомоги у виборі професії, яка найкраще відповідає їх здібностям, залучення їх до навчання у вищих навчальних закладах, де вони матимуть змогу максимально реалізувати свої таланти.

Завдання олімпіади з математики націлені на те, щоб оцінити знання та вміння учасників:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складати та розв'язувати задачі на пропорції, наближені обчислення тощо);
- виконувати перетворення виразів (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних тощо);
- будувати й аналізувати графіки найпростіших функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їхніх систем;
- знаходити на рисунках геометричні фігури та встановлювати їхні властивості;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;
- аналізувати інформацію, що подана в графічній, табличній, текстовій та інших формах.

Програма складена на основі Програми зовнішнього незалежного оцінювання (Наказ Міністерства освіти і науки України від 04.12.2019 р. № 1513).

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ

Назва розділу, теми	Зміст навчального матеріалу		Компетентності (здатності)	
	Рівень стандарту і профільний рівень	Тільки профільний рівень	Рівень стандарту і профільний рівень	Тільки профільний рівень
Дійсні числа (натуральні, раціональні та ірраціональні), порівняння чисел та дії з ними	- властивості дій з дійсними числами; - правила порівняння дійсних чисел; - ознаки подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10; - правила знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного чисел; - правила округлення цілих чисел і десяткових дробів; - означення кореня n-го степеня та арифметичного кореня n-го степеня; - властивості коренів; - означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їх властивості; - числові проміжки; - модуль дійсного числа та його властивості		- розрізняти види чисел та числових проміжків; - порівнювати дійсні числа; - виконувати дії з дійсними числами; - використовувати ознаки подільності; - знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне двох чисел; - знаходити неповну частку та остачу від ділення одного натурального числа на інше; - перетворювати звичайний дріб у десятковий; - округлювати цілі числа й десяткові дробі; - використовувати властивості модуля до розв'язування задач	- знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне кількох чисел; - перетворювати нескінченний періодичний дріб у звичайний
Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі	- відношення, пропорції; - основна властивість, пропорції; - означення відсотка; - правила виконання відсоткових розрахунків		- знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка; - розв'язувати основні задачі на відсотки, на пропорційні величини й пропорційний поділ; - розв'язувати текстові задачі арифметичним способом	
Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх перетворення	- означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності; - означення одночлена та многочлена; правила додавання, віднімання й множення одночленів та многочленів; - формули скороченого множення; - розклад многочлена на множники; - означення дробового раціонального виразу; - правила виконання дій з дробовими раціональними виразами; - означення та властивості логарифма; - основна логарифмічна тотожність; - означення синуса, косинуса, тангенса	- означення області допустимих значень змінних, виразу зі змінними	- виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення за заданих значень змінних	- доводити тотожності

	числового аргументу; - основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу; - формули зведення; - формули додавання та наслідки з них	- означення котангенса числового аргументу		
Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ				
Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння і нерівності. Системи лінійних рівнянь і нерівностей. Системи рівнянь, з яких хоча б одне рівняння другого степеня.	- рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною; - нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною; - означення розв'язку системи рівнянь, основні методи розв'язування систем; - методи розв'язування найпростіших раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь та нескладних рівнянь, які зводяться до найпростіших; - методи розв'язування найпростіших лінійних, квадратних,	- методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових логарифмічних, тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем	- розв'язувати рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них; - розв'язувати системи лінійних рівнянь і нерівностей, а також ті, що зводяться до них; - розв'язувати найпростіші рівняння, що містять дробові раціональні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази; - розв'язувати найпростіші нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні вирази; - розв'язувати рівняння й нерівності, використовуючи означення та властивості модуля;	- розв'язувати рівняння й нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази; - розв'язувати ірраціональні рівняння й нерівності, а також їх системи; - користуватися графічним методом розв'язування й дослідження рівнянь, нерівностей та систем;
Розв'язування текстових задач за допомогою рівнянь та їх систем	раціональних, показникових, логарифмічних нерівностей та нескладних нерівностей, які зводяться до найпростіших		- застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей і графіків функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем; - аналізувати та досліджувати рівняння, їх системи та нерівності залежно від коефіцієнтів; застосовувати рівняння, нерівності та системи рівнянь до розв'язування текстових задач	- розв'язувати рівняння й нерівності та їх системи з параметрами
Розділ: ФУНКЦІЇ				
Числові послідовності	- означення арифметичної та геометричної прогресій; - формули n -го члена арифметичної та геометричної прогресій; - формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій		- розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії	

Функціональна залежність. Лінійні, квадратні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості	- означення функції, області визначення, області значень функції, графік функції; способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми	- означення функції, оберненої до заданої; - властивості періодичних функцій	- знаходити область визначення, область значень функції; - досліджувати на парність (непарність) функцію; - будувати графіки лінійних, квадратичних, степеневих, показникових, логарифмічних та тригонометричних функцій; - установлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком; - використовувати перетворення графіків функцій	- досліджувати на періодичність функцію; - використовувати періодичність функцій для розв'язування задач; використовувати означення функції, оберненої до даної, для розв'язування задач
Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних та правила диференціювання	- означення похідної функції в точці; - фізичний та геометричний зміст похідної; - таблиця похідних функцій; - правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій	- правило знаходження похідної складеної функції; - рівняння дотичної до графіка функції в точці	- знаходити похідні функцій; - знаходити числове значення похідної функції в точці для заданого значення аргументу; - знаходити похідну суми, добутку і частки двох функцій; - знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці; - розв'язувати задачі з використанням геометричного та фізичного змісту похідної	- знаходити похідну складеної функції - складати рівняння дотичної до графіка функції в точці
Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій	- достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку; - екстремуми функції; - означення найбільшого й найменшого значень функції		- знаходити проміжки монотонності функції; - знаходити екстремуми функції за допомогою похідної, найбільше та найменше значення функції; - досліджувати функції за допомогою похідної та будувати їх графіки; - розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень функції	
Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла для обчислення ПЛЮЩ плоских фігур	- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції; - таблиця первісних функцій; - правила знаходження первісних	- формула Ньютона - Лейбніца	- знаходити первісну, використовуючи її основні властивості; - обчислювати площу плоских фігур за допомогою інтеграла	- застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла; - розв'язувати нескладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла
Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЙ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ				
Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень).	- означення перестановки, комбінації, розміщення (без повторень);		- розв'язувати задачі, використовуючи перестановки,	

Комбінаторні правила суми та добутку. Імовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	- комбінаторні правила суми та добутку; - класичне означення ймовірності події; - означення вибірових характеристик рядів даних (розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення); - графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичних даних		комбінації, розміщення (без повторень), комбінаторні правила суми та добутку; - обчислювати ймовірності випадкових подій, користуючись означенням і комбінаторними схемами; - обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, моду, медіану, середнє значення)	
ГЕОМЕТРІЯ				
Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ				
Елементарні геометричні фігури на площині та їх властивості	- поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; - аксіоми планіметрії; - суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута; - властивості суміжних та вертикальних кутів; - паралельні та перпендикулярні прямі; - відстань між паралельними прямими; * перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої; - ознаки паралельності прямих; - теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса		- застосовувати означення, ознаки та властивості елементарних геометричних фігур для розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту	
Коло та круг	коло, круг та їх елементи; центральні, вписані кути та їх властивості; дотична до кола та її властивості	- властивості двох хорд, що перетинаються	- застосовувати набуті знання для розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту	
Трикутники	- види трикутників та їх основні властивості; - ознаки рівності трикутників; - медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості; - теорема про суму кутів трикутника; - нерівність трикутника; - середня лінія трикутника та її властивості; - коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник; - теорема Піфагора; - співвідношення між сторонами й кутами прямокутного трикутника;	- пропорційні відрізки прямокутного трикутника; - відношення площ подібних фігур	- класифікувати трикутники за сторонами та кутами; - розв'язувати трикутники; - застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів трикутників для розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту; - визначати елементи кола, описаного навколо трикутника, і кола, уписаного в трикутник	

	- теорема синусів; - теорема косинусів; - подібні трикутники, ознаки подібності трикутників			
Чотирикутники	- чотирикутник та його елементи; - паралелограм, його властивості й ознаки; - прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості; - трапеція, середня лінія трапеції та її властивості; - вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники; - сума кутів чотирикутника		- застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Многокутники	- многокутник та його елементи; - периметр многокутника; - правильний многокутник та його властивості; - вписані в коло та описані навколо кола многокутники	- опуклий многокутник; - сума кутів опуклого многокутника	- застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Геометричні величини та вимірювання їх	- довжина відрізка, кола та його дуги; - величина кута, вимірювання кутів; - формули для обчислення площ трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, сектора	- площа сегмента	- знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур; - обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга та сектора; - використовувати формули площ геометричних фігур для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Координата та вектори на площині	- прямокутна система координат на площині, координати точки; - формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; - рівняння прямої та кола; - поняття вектора, нульового вектора, модуля вектора - колінеарні вектори, протилежні вектори, рівні вектори, - координати вектора; - додавання і віднімання векторів, множення вектора на число; - кут між векторами; - скалярний добуток векторів	- розклад вектора за двома неколінеарними векторами; - властивості скалярного добутку векторів; - формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами	- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками; - складати рівняння прямої та рівняння кола; - виконувати дії з векторами; - знаходити скалярний добуток векторів; - застосовувати вивчені формули й рівняння фігур для розв'язування задач	- застосовувати координати й вектори для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту

Геометричні переміщення	- основні види та зміст геометричних переміщень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення); - рівність фігур		- використовувати властивості основних видів геометричних переміщень для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ				
Прямі та площини у просторі	- аксіоми та теореми стереометрії; - взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини в просторі, площин у просторі; - паралельність прямих, прямої та площини, площин; - паралельне проектування; - перпендикулярність прямих, прямої та площини, двох площин; - теорема про три перпендикуляри; - відстань від точки до площини, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами; - кут між прямими, прямою та площиною, площинами; - двогранний кут, лінійний кут двогранного кута	- ознака мимобіжних прямих; - ортогональна проекція - відстань між мимобіжними прямими	- застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих та площин для розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту; - знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі	
Многогранники, тіла обертання	- многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, розгортка призми й піраміди; - тіла обертання, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, куля, сфера; - перерізи многогранників; - перерізи циліндра й конуса: осьові перерізи, перерізи площинами, паралельними їх основам; - переріз кулі площиною; - формули для обчислення площ поверхонь та об'ємів призми та піраміди; - формули для обчислення об'ємів циліндра, конуса, кулі; - формули для обчислення площі сфери	- зрізана піраміда; - зрізаний конус	- розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту на обчислення об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл; - розрізняти розгортки основних видів многогранників (призм, пірамід) та розрізняти на розгортках елементи многогранників	

Координати та вектори у просторі	- прямокутна система координат у просторі, координати точки; - формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; - поняття вектор, модуль вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора; - додавання, віднімання векторів, множення вектора на число; - скалярний добуток векторів; - кут між векторами; - симетрія відносно початку координат та координатних площин	- рівняння сфери; - властивості скалярного добутку векторів; - формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами	- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками; - виконувати дії з векторами; - знаходити скалярний добуток векторів; - використовувати аналогію між векторами й координатами на площині та в просторі для розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту	- застосовувати координати та вектори для розв'язування стереометричних задач, зокрема задач практичного змісту
----------------------------------	---	--	--	---