

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

НІКОПОЛЬСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

Затверджую

Голова Приймальної комісії УДУНТ



Костянтин СУХИЙ

2025 р.

**ПРОГРАМА ТА ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
СПІВБЕСІДИ З МАТЕМАТИКИ**

для вступу на навчання

до Нікопольського факультету

Українського державного університету науки і технологій

для здобуття ступеня бакалавра у 2025 році

Дніпро - 2025

Програма та порядок оцінювання результатів співбесіди схвалена на засіданні Відбіркової комісії Нікопольського факультету Українського державного університету науки і технологій

(протокол № 1 від «28» березня 2025 р.)

Голова Відбіркової комісії  Тетяна ХОХЛОВА

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Співбесіда – форма вступного випробування, яка передбачає оцінювання знань, умінь та навичок вступника з одного – чотирьох предметів (складових, дисциплін) у передбачених Порядком прийому випадках.

У передбачених Порядком прийому випадках результати співбесіди зараховуються замість результатів національного мультипредметного тесту (далі – НМТ).

Результати співбесід для вступників на основі повної загальної середньої освіти (профільної середньої освіти) (далі – ПЗСО), освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра – 5 рівень НРК (далі – НРК5) оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів. Вступники, які отримали кількість балів нижче 100 балів до участі у конкурсному відборі не допускаються.

Співбесіди з предметів для вступників на основі ПЗСО та НРК5, які вони проходять замість НМТ у визначених Правилами та Порядком прийому випадках, проводяться за програмами зовнішнього незалежного оцінювання (далі – ЗНО).

Для проведення конкурсних вступних випробувань при вступі на навчання за ступенем бакалавра у випадках, передбачених Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 році створюються предметні екзаменаційні комісії та комісії для проведення співбесід.

Співбесіди з кожним вступником проводяться не менше ніж двома членами комісії згідно з розкладом у день проведення співбесіди. Стороннім особам доступ до аудиторій, де проводяться співбесіди категорично заборонений.

Під час проведення вступних випробувань у формі співбесід не допускається користування електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії. У разі використання вступником під час вступного випробування сторонніх джерел інформації (у тому числі підказки) він відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається акт.

Особи, які без поважних причин (визнаних такими за рішенням Приймальної комісії) не з'явилися на вступні випробування у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого Правилами прийому мінімального значення, до участі в наступних вступних випробуваннях та у конкурсному відборі не допускаються. Перескладання вступних випробувань не допускається.

Інформація про результати співбесіди оприлюднюється на інформаційних стендах Відбіркової комісії та вебсайті (вебсторінці) Нікопольського факультету Українського державного університету науки і технологій в день її проведення.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВБЕСІДИ З МАТЕМАТИКИ

Співбесіда з математики для вступників на основі ПЗСО та НРК5, які вони проходять замість НМТ у визначених Правилами та Порядком прийому випадках, проводяться за програмами ЗНО (додаток 1).

Білет з математики на вступному випробуванні у формі співбесіди включає 12 тестових завдань з різних розділів програми ЗНО з математики.

Вступник повинен дати відповідь на завдання в у відповідному полі Аркушу відповідей, який по закінченні співбесіди підписується вступником та членами комісії. Для виконання завдань вступнику надається 20 хвилин.

За вірну відповідь на кожне із тестових завдань з математики виставляється 3 бала.

За невірну відповідь бали не призначаються.

При оцінюванні роботи враховуються виправлення. За кожне виправлення у відповідях знімається 1 бал.

Оцінка зі співбесіди з математики виставляються за шкалою 100-200 балів або ухвалюється рішення про негативну оцінку вступника («незадовільно»).

Переведення суми тестових балів з математики до шкали 100 – 200 здійснюється відповідно таблиці 1.

Таблиця 1 – Таблиця переведення суми тестових балів з математики до шкали 100-200.

Сума тестових балів	Бал за шкалою 100-200
1	100
2	107
3	113
4	119
5	125
6	127
7	129
8	131
9	133
10	135
11	137
12	139
13	140
14	142
15	143
16	145
17	147
18	149
19	151
20	154
21	157
22	160
23	163
24	166
25	169
26	172
27	174
28	177
29	180
30	182
31	184
32	187
33	190
34	194
35	197
36	200

Голова Відбіркової комісії



Тетяна ХОХЛОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки України

від 04 12 2019 року № 1573

Програма зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти

Мета зовнішнього незалежного оцінювання з математики:

оцінити результати навчання математики, здобуті на основі повної загальної середньої освіти рівня стандарту чи профільного рівня, відповідним державним вимогам та ступінь підготовленості учасників тестування з математики, щоб здійснити конкурсний відбір для навчання в закладах вищої освіти.

Завдання зовнішнього незалежного оцінювання з математики

полягає в тому, щоб оцінити рівень володіння учасників компетентностями, зокрема, оцінити здатності:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (дії з числами, поданими в різних формах, та дії з відсотками, складати й розв'язувати задачі на наближені обчислення, пропорції тощо);
- перетворювати числові та буквені вирази (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, спрощувати вирази та обчислювати значення числових виразів, знаходити числові значення виразів за заданих значень змінних тощо);
- будувати й аналізувати графіки функціональних залежностей, рівнянь (для профільного рівня – і нерівностей), досліджувати їхні властивості;
- застосовувати похідну та інтеграл до розв'язування задач практичного змісту;



**3 оригіналом
згідно**

В.В.

- застосовувати загальні методи та прийоми в процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем (для профільного рівня – і завдань з параметрами), аналізувати отримані розв'язки та їх кількість;
- розв'язувати текстові задачі та задачі практичного змісту з алгебри і початків аналізу, геометрії;
- знаходити на рисунках геометричні фігури та встановлювати їх властивості;
- визначати кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- розв'язувати комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;
- аналізувати інформацію, що подана в графічній, табличній, текстовій та інших формах.

Об'єктом контролю є рівень сформованості математичних компетентностей, зокрема, рівень наведених здатностей.

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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 		<ul style="list-style-type: none"> - 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 дробні; - використовувати властивості модуля до розв'язування задач 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне кількох чисел; - перетворювати нескінченний періодичний дріб у звичайний



Handwritten signature

**3 оригіналом
згідно**

Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі	<ul style="list-style-type: none"> - відношення, пропорції; - основна властивість, пропорції; - означення відсотка; - правила виконання відсоткових розрахунків 		<ul style="list-style-type: none"> - 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 	
Рціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх перетворення	<ul style="list-style-type: none"> - 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 числового аргументу; - основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу; - формули зведення; - формули додавання та наслідки з них 	<ul style="list-style-type: none"> - означення області допустимих значень змінних, виразу зі змінними - означення котангенса числового аргументу 	<ul style="list-style-type: none"> - виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення за заданих значень змінних 	- доводити тотожності
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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<ul style="list-style-type: none"> - методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем 	<ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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;

**3 оригіналом
згідно**



Ваш

Розв'язування текстових задач за допомогою рівнянь та їх систем	раціональних, показникових, логарифмічних нерівностей та нескладних нерівностей, які зводяться до найпростіших		<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - означення функції, області визначення, області значень функції, графік функції; - способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми 	<ul style="list-style-type: none"> - означення функції, оберненої до заданої; - властивості періодичних функцій 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - означення похідної функції в точці; - фізичний та геометричний зміст похідної; - таблиця похідних функцій; - правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій 	<ul style="list-style-type: none"> - правило знаходження похідної складеної функції; - рівняння дотичної до графіка функції в точці 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити похідну складеної функції - складати рівняння дотичної до графіка функції в точці

3 оригіналом згідно



Від

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 площ 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 ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Імовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	- означення перестановки, комбінації, розміщення (без повторень); - 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		- розв'язувати задачі, використовуючи перестановки, 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	
---	---	--	---	--

З оригіналом згідно



Віт

Коло та круг	<ul style="list-style-type: none"> - коло, круг та їх елементи; - центральні, вписані кути та їх властивості; - дотична до кола та її властивості 	<ul style="list-style-type: none"> - властивості двох хорд, що перетинаються 	<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати набуті знання для розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту
Трикутники	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - теорема синусів; - теорема косинусів; - подібні трикутники, ознаки подібності трикутників 	<ul style="list-style-type: none"> - пропорційні відрізки прямокутного трикутника; - відношення площ подібних фігур 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Чотирикутники	<ul style="list-style-type: none"> - 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 		<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту
Многокутники	<ul style="list-style-type: none"> - многокутник та його елементи; - периметр многокутника; - правильний многокутник та його властивості; - вписані в коло та описані навколо кола многокутники 	<ul style="list-style-type: none"> - опуклий многокутник; - сума кутів опуклого многокутника 	<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту
Геометричні величини та вимірювання їх	<ul style="list-style-type: none"> - довжина відрізка, кола та його дуги; - величина кута, вимірювання кутів; - формули для обчислення площ трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, сектора 	<ul style="list-style-type: none"> - площа сегмента 	<ul style="list-style-type: none"> - 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

З оригіналом
згідно

Біф



Координати та вектори на площині	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати координати й вектори для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту
Геометричні переміщення	<ul style="list-style-type: none"> - основні види та зміст геометричних переміщень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення); - рівність фігур 		<ul style="list-style-type: none"> - використовувати властивості основних видів геометричних переміщень для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту 	
Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ				
Прямі та площини у просторі	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - ознака мимобіжних прямих; - ортогональна проєкція - відстань між мимобіжними прямими 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<ul style="list-style-type: none"> - зрізана піраміда; - зрізаний конус 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	

**3 оригіналом
згідно**

Віс



	<p>сфера;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 		<p>многогранників</p>	
<p>Координати та вектори у просторі</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - рівняння сфери; - властивості скалярного добутку векторів; - формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати координати та вектори для розв'язування стереометричних задач, зокрема задач практичного змісту

З оригіналом згідно

В.В.В.

