

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЗАПОРІЗЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ «ГРАНІ»
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ

СХВАЛЕНО

Протокол засідання науково
методичної ради КЗ «ЗОШПО»
Запорізької обласної ради

«18» 07 2022 № 6
Голова НМР КЗ «ЗОШПО» ЗОР
О.В.Варецька



ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Департаменту освіти і науки
Запорізької обласної державної
адміністрації

«18» 07 2022 № 233
Директор Департаменту
Л.М.БУХАРІНА



**Навчальна програма з позашкільної освіти
дослідницько-експериментальний напрям**

«Вибрані питання математики»

**1 рік навчання
основний рівень**

м. Запоріжжя – 2022

Укладач:

Зіновєєва Марина Ігорівна – керівник гуртка «Вибрані питання математики» комунального закладу «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради

Рецензенти:

Андрєєв Андрій Миколайович - завідувач кафедри загальної та прикладної фізики, професор кафедри, доктор педагогічних наук, доцент Запорізького національного університету

Цемерінова Тетяна Юріївна – вчитель математики Запорізької загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 12 Запорізької міської ради Запорізької області, педагогічне звання «старший учитель»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Математика є унікальним засобом формування не лише освітнього, а й розвивального та інтелектуального потенціалу особистості. Основним завданням вивчення математики є забезпечення певного рівня математичної культури, необхідного для повноцінної участі у повсякденному житті, продовження освіти і трудової діяльності. Програма «Вибрані питання математики» спрямована на поглиблення знань учнів з математики, ознайомлення з деякими нестандартними методами, оригінальними ідеями розв'язування задач підвищеної складності і сприяння оволодінню методами наукового дослідження.

Метою програми є – виявлення й розвиток в учнів математичних здібностей, формування стійкого інтересу до математики, формування і розвиток предметних компетентностей засобами математики та залучення їх до дослідницької діяльності.

Основними завданнями курсу є формування таких компетентностей:

- *пізнавальної*: поглиблення знань учнів із математики; розвиток позитивної мотивації до цілеспрямованої пізнавальної та науково-дослідницької діяльності; формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи математики, її ролі у пізнанні дійсності;
- *практичної*: здобуття навичок науково-дослідницької діяльності у галузі математики; розвиток вміння правильно формулювати і вільно висловлювати свої думки; формування навичок презентації отриманих результатів дослідження та публічного виступу;
- *творчої*: розвиток творчих здібностей учнів до проведення пошукового, наукового дослідження у галузі математики; формування логічного, аналітичного мислення; створення умов для розвитку творчих здібностей учнів як засобу самовираження особистості;
- *соціальної*: формування стійкого інтересу до математики і професійної діяльності, істотно пов'язаної з математикою; розвиток позитивних якостей емоційно-вольової сфери особистості (наполегливості, цілеспрямованості,

здатності аргументовано обстоювати свою думку), творчої ініціативи.

Навчальна програма побудована на основі навчальної програми з позашкільної освіти дослідницько-експериментального напрямку «Вибрані питання математики» (Рекомендовано науково-методичною радою Національного центру «Мала академія наук України» (протокол № 3 від 05.11.2015 р.; рекомендовано Міністерством освіти і науки України)(лист Міністерства освіти і науки України №1/11-4569 від 08.04.2016) за рахунок внесення до неї змін та доповнень

Програма ґрунтується на Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, а також на сучасних інноваційних методах навчання, технологіях, міжпредметних зв'язках.

Програма розрахована на 1 рік навчання на основному рівні, при цьому забезпечуються принципи наступності, послідовності, доступності та науковості. На опрацювання навчального матеріалу надається 144 години (4 години на тиждень). Програма розрахована на дітей старшого шкільного віку (8–11 класи) – від 13 до 17 років, які бажають поглибити знання з математики і долучитися до науково-дослідницької діяльності. Склад навчальної групи – 10–15 учнів.

Основний зміст програми полягає: у закріпленні та вдосконаленні математичних знань; ознайомленні з формами і методами наукових досліджень, науковою термінологією, правилами роботи з літературою та іншими джерелами інформації; розкритті сутності науково-дослідницької діяльності; ознайомленні з вимогами до написання науково-дослідницької роботи; підготовки учнів до різних математичних конкурсів; ознайомленні з методами оброблення результатів пошукової діяльності, вимогами до оформлення робіт, тез, виступів, підготовки звітів і доповідей, визначення можливостей практичного застосування отриманих результатів.

Зміст програми реалізується з огляду на здібності і вікові особливості учнів за допомогою як традиційних форм і методів навчання, так і інтерактивних методів, комп'ютерних і проєктних технологій, методів

активізації пізнавальної діяльності учнів, формування і стимулювання пізнання. Ефективно впроваджуються різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання. Окрім того, заняття має будуватися за принципом розумного поєднання та чергування видів діяльності, що дає змогу зберегти інтерес учнів до математичних наук та якісного поглиблення знань.

Програма передбачає застосування групової та індивідуальної форм роботи: проведення заняття гуртка у вигляді групових занять різновікових груп школярів та індивідуальна робота з окремими учнями у вигляді консультацій за обраною темою. Індивідуалізація і диференціація процесу роботи гуртка надає слухачам можливість брати участь у науково-освітніх конкурсних заходах уже з першого року їх навчання.

Знання учнів оцінюють під час проведення письмових контрольних робіт, тестування, представлення рефератів або виступів на семінарах, конференціях, участі у диспутах, конкурсах, олімпіадах, у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.

За цією програмою можна проводити заняття у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки від 11.04.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення до змісту програми, плануючи свою роботу з огляду на інтереси гуртківців і стан матеріально-технічної бази закладу.

Розподіл годин за темами – орієнтовний. Керівник гуртка, зважаючи на рівень підготовки й інтереси дітей, може вносити зміни й доповнення до порядку і змісту тем, самостійно визначати, скільки годин потрібно на опанування навчального матеріалу, і вносити до програми відповідні корективи.

Перелік обладнання у програмі подано як орієнтовний згідно з можливостями закладу освіти.

Основний рівень, перший рік навчання
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичних	практичних
1	Вступ	2	1	1
2	Поняття про науку. Форми та методи наукових досліджень. Основні поняття та зміст науково-дослідницької роботи	2	1	1
3	Елементи теорії множин	4	1	3
4	Елементи математичної логіки	4	1	3
5	Основи комбінаторики	4	1	3
6	Математична мозаїка (математичні софізми, ребуси, загадки)	4	1	3
7	Цілі числа. Подільність цілих чисел	2	1	1
8	Діофантові рівняння	4	1	3
9	Принцип Діріхле	4	1	3
10	Графи та їх використання під час розв'язування задач	4	1	3
11	Многочлени. Метод невизначених коефіцієнтів	2	1	1
12	Алгебраїчні рівняння, нерівності та їх системи	4	1	3
13	Функції та їх графіки	4	1	3
14	Функціональні рівняння	2	1	1
15	Послідовності та прогресії. Метод математичної індукції та його модифікації	2	1	1
16	Основні методи доведення нерівностей	4	1	3
17	Текстові задачі	4	1	3
18	Розв'язування планіметричних задач	4	1	3
19	Розміщення фігур на площині, розрізання та розфарбовування фігур	4	1	3

20	Основні методи розв'язування олімпіадних задач. Інваріанти. Принцип крайнього. Ігри двох осіб	4	1	3
21	Основи теорії ймовірностей	4	1	3
22	Математичні методи обробки результатів. Основи математичної статистики. Узагальнення як метод наукового пошуку. Математичне моделювання та методи оптимізації	4	1	3
23	Комплексні числа та їх застосування	6	2	4
24	Тригонометричні та обернені тригонометричні функції	4	1	3
25	Показникові та логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи	4	1	3
26	Рівняння та нерівності з модулем та параметром	6	2	4
27	Елементи математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення	6	2	4
28	Функції та графіки. Застосування похідної до дослідження властивостей функції	4	1	3
29	Функціональні рівняння	4	1	3
30	Доведення нерівностей	4	1	3
31	Задачі з цілою та дробовою частиною	4	1	3
32	Комбінаторно-логічні та комбінаторно-геометричні задачі	4	1	3
33	Використання різних методів розв'язування геометричних задач	6	2	4
34	Геометричні задачі на екстремуми	4	1	3
35	Розв'язування стереометричних задач	6	2	4
36	Розв'язування олімпіадних задач	4	-	4
37	Підсумок	2	1	1
Разом		144	41	103

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год)

Мета і завдання роботи гуртка. План роботи гуртка на навчальний рік. Правила безпеки життєдіяльності і поведінки у навчальному закладі. Правила санітарії, гігієни та безпечної роботи за комп'ютером. Організація робочого місця учня. Організаційні питання.

Практична робота. Тестовий контроль знань учнів із математики. Проведення круглого столу «Сучасна математична освіта».

2. Поняття про науку. Форми та методи наукових досліджень.

Основні поняття та зміст науково-дослідницької роботи (2 год)

Поняття про науку. Роль науки у суспільстві, її значення. Проблеми сучасної математичної науки. Поняття про дослідницьку діяльність. Наукове дослідження як форма існування і розвитку науки. Види науково-дослідницьких робіт. Вибір теми науково-дослідницької роботи. Форми і методи наукових досліджень (спостереження, експеримент, індуктивні й дедуктивні методи). Методи збирання інформації, роботи з літературою та іншими джерелами інформації.

Основні вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи. Структура роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень і скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки.

Практична робота. Консультування з питань вибору теми науково-дослідницької роботи. Вибір методу дослідження залежно від специфіки роботи учня. Використання різних джерел інформації за тематикою роботи учня. Виконання науково-дослідницької роботи за індивідуальними планами учнів і завданнями керівника гуртка. Написання й оформлення науково-дослідницької роботи.

3. Елементи теорії множин (4 год)

Множина. Елементи множини. Види множин (порожня множина, скінченні та нескінченні, упорядковані та неупорядковані множини). Підмножина.

Операції з множинами (об'єднання, переріз і різниця). Кількість підмножин скінченної множини. Розбивання на класи. Способи задання множин. Діаграми Ейлера-Вена.

Практична робота. Розв'язування задач на основні операції з множинами. Використання діаграм Ейлера-Вена під час розв'язування задач.

4. Елементи математичної логіки (4 год)

Історія логіки та її розвиток. Основні поняття логіки. Висловлювання та висловлювальні форми. Предикати. Істинні та хибні твердження. Умовивід. Слідування, рівносильність, загальність та існування. Зміст і обсяг поняття. Закон тотожності. Логічні закони. Дедукція та індукція. Аналогія. Метод від супротивного. Квантори. Методи винахідництва. Гіпотеза.

Практична робота. Розв'язування логічних задач. Доведення тотожностей. Розв'язування задач методами повного та неповного перебору. Розв'язування задач методом від супротивного. Розв'язування нестандартних задач.

5. Основи комбінаторики (4 год)

Основні правила комбінаторики (правило додавання і правило множення). Комбінаторні задачі та безпосередній перебір. Сполуки без повторень елементів. Перестановки, розміщення, комбінації. Властивості комбінацій. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів.

Практична робота. Розв'язування комбінаторних задач. Використання основних правил комбінаторики і сполук без повторень. Розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять комбінаторні вирази. Застосування бінома Ньютона.

6. Математична мозаїка (математичні софізми, ребуси, загадки) (4 год)

Математичні ребуси та загадки. Листок Мебіуса. Магічні квадрати. Софізми та парадокси. Послідовність Фібоначчі. Геометрія орнаментів і паркетів.

Практична робота. Математичні ребуси та загадки. Розв'язування олімпіадних задач. Задачі поліміно. Три визначні задачі давнини.

7. Цілі числа. Подільність цілих чисел (2 год)

Подільність і остачі. Китайська теорема про остачі. Прості та складні числа. Основна теорема арифметики. Конгруенції. Періодичність останньої цифри під час зведення до степеня. Ознаки подільності. НСК, НСД. Алгоритм Евкліда. Десятковий запис числа. Останні цифри точного квадрата.

Практична робота. Дії над цілими числами. Використання алгоритму Евкліда. Різні задачі на подільність. Знаходження остач.

8. Діофантові рівняння (4 год)

Діофантові рівняння першого степеня. Основні методи розв'язування діофантових рівнянь вищих степенів (розклад на множники, використання подільності, виділення цілої частини, виділення повного квадрата, метод «проб», використання симетричності, метод нескінченного спуску).

Практична робота. Розв'язування діофантових рівнянь різними методами.

9. Принцип Діріхле (4 год)

Принцип Діріхле та його узагальнення.

Практична робота. Розв'язування задач на використання принципу Діріхле. Задачі на подільність, геометричні задачі. Розв'язування олімпіадних задач.

10. Графи та їх використання під час розв'язування задач (4 год)

Теорія графів. Основні поняття (вершини, ребра, степінь вершин, дерево, цикл, шлях). Орієнтований граф. Доповнення графа. Теорема Ейлера.

Практична робота. Використання графів під час розв'язування задач із економічним змістом. Розв'язування олімпіадних задач.

11. Многочлени. Метод невизначених коефіцієнтів (2 год)

Многочлени. Подільність многочленів. Теорема Безу та її наслідки. Схема Горнера. Корені многочлена. Метод невизначених коефіцієнтів.

Практична робота. Розклад многочленів на множники. Використання теореми Безу та її наслідків. Знаходження цілих та раціональних коренів многочленів. Використання методу невизначених коефіцієнтів.

12. Алгебраїчні рівняння, нерівності та їх системи (4 год)

Лінійні рівняння та нерівності. Квадратний тричлен. Квадратні рівняння. Основні методи розв'язування рівнянь вищих степенів (метод заміни змінних, розклад на множники, підстановки, використання властивостей функції). Узагальнений метод інтервалів. Ірраціональні рівняння та нерівності. Нестандартні методи розв'язування рівнянь (виділення повного квадрата, використання методу невизначених коефіцієнтів, розв'язування рівнянь відносно коефіцієнтів).

Практична робота. Розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем різними методами. Рівняння та нерівності з модулем і параметром.

13. Функції та їх графіки (4 год)

Елементарні функції. Їх властивості і графіки. Перетворення графіків функцій. Композиція функцій. Складені функції. ГМТ.

Практична робота. Побудова графіків функцій методом геометричних перетворень. Знаходження області визначення функції. Дослідження на парність. Побудова графіків функцій із модулем. Додавання та множення графіків.

14. Функціональні рівняння (2 год)

Загальні відомості про функціональні рівняння. Метод підстановок. Застосування поняття групи.

Практична робота. Розв'язування функціональних рівнянь методом підстановок. Застосування поняття групи. Інші методи.

15. Послідовності та прогресії.

Метод математичної індукції та його модифікації (2 год)

Числові послідовності, способи задання. Властивості (монотонність, обмеженість). Границя послідовності. Арифметична та геометрична прогресії. Метод математичної індукції.

Практична робота. Розв'язування задач на арифметичну та геометричну прогресії. Обчислення сум. Знаходження границі послідовності. Використання методу математичної індукції. Розв'язування олімпіадних задач.

16. Основні методи доведення нерівностей (4 год)

Числові нерівності та їх властивості. Методи доведення нерівностей. Нерівність Коші, Коші – Буняковського, нерівність обернених величин. Геометричні нерівності. Метод підсилення.

Практична робота. Доведення нерівностей різними методами.

17. Текстові задачі (4 год)

Задачі на переливання та зважування. Задачі на рух та сумісну роботу. Концентрація і відсотковий вміст. Логічні задачі.

Практична робота. Розв'язування задач на складання рівнянь, нерівностей та їх систем. Математичне моделювання. Задачі з недостатніми та надлишковими даними. Задачі на знаходження оптимального варіанта.

18. Розв'язування планіметричних задач (4 год)

Огляд основних теоретичних положень геометрії. Подібність та інверсія. Визначні точки та лінії трикутника. Цікаві теореми геометрії (теорема Птолемея, Чеви, Менелая та інші).

Практична робота. Розв'язування задач різними методами (метод геометричних побудов, метод допоміжного кола, метод площ, метод перетворень).

19. Розміщення фігур на площині, розрізання та розфарбовування фігур (4 год)

Теорема Жордана. Опуклі фігури. Використання розфарбовування під час розв'язування олімпіадних задач. Покриття та розрізання фігур.

Практична робота. Розв'язування задач на розрізання. Використання розфарбовування. Розв'язування олімпіадних задач.

20. Основні методи розв'язування олімпіадних задач.

Інваріанти. Принцип крайнього. Ігри двох осіб (4 год)

Методи розв'язування олімпіадних задач. Парність, інваріант, півінваріант. Правило крайнього. Вступ до теорії ігор. Ігри для двох. Оптимальна стратегія.

Практична робота. Розв'язування олімпіадних задач.

21. Основи теорії ймовірностей (4 год)

Стохастичний експеримент. Елементарна подія. Множина елементарних подій. Види подій. Ймовірність події. Класична і статистична ймовірність. Центр розподілу ймовірностей (математичне сподівання). Умовні ймовірності. Ймовірність добутку і суми подій. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Закон великих чисел. Оцінка розсіювання ймовірностей.

Практична робота. Обчислення ймовірності випадкових подій. Розв'язування задач на обчислення ймовірностей.

22. Математичні методи обробки результатів. Основи математичної статистики. Узагальнення як метод наукового пошуку. Математичне моделювання та методи оптимізації (4 год)

Способи опрацювання даних. Середнє значення, мода і медіана. Відсоткові розрахунки. Способи аналізу даних: порівняльний, системний. Методи математичного аналізу. Основні поняття математичної статистики. Генеральна сукупність та вибірка. Частота. Розподіл частот. Гістограма. Числові характеристики дискретної випадкової величини. Математичне сподівання. Математичне моделювання процесів.

Практична робота. Дії з наближеними значеннями. Обчислення похибок наближення, визначення точності наближення. Розв'язування задач на відсоткові розрахунки. Опрацювання даних і побудова гістограм. Розв'язування прикладних задач.

23. Комплексні числа та їх застосування (6 год)

Розширення поняття числа. Комплексні числа. Алгебраїчна і тригонометрична форми комплексного числа. Дії над комплексними числами. Формула Муавра. Формула Ейлера. Показникова форма комплексного числа.

Логарифм комплексного числа. Комплексні корені многочлена. Розв'язування алгебраїчних рівнянь на множини комплексних чисел.

Практична робота. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі, у тригонометричній формі. Розв'язування квадратних рівнянь із комплексними коефіцієнтами. Дії над комплексними числами у показниковій формі. Застосування комплексних чисел у тригонометрії. Використання в геометрії. Розв'язування рівнянь вищих степенів.

24. Тригонометричні та обернені тригонометричні функції (4 год)

Радіанна міра кута. Тригонометричні функції, їх властивості та графіки. Графіки гармонічних коливань. Обернені тригонометричні функції. Основні методи розв'язування тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем.

Практична робота. Перетворення виразів, що містять тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції. Розв'язування тригонометричних рівнянь, нерівностей і їх систем. Побудова графіків гармонічних коливань.

25. Показникові та логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи (4 год)

Показникова та логарифмічна функції, їх властивості і графіки. Логарифм, його властивості. Основні методи розв'язування показникових та логарифмічних рівнянь, нерівностей, їх систем. Натуральні логарифми.

Практична робота. Перетворення виразів, що містять логарифми, степені та корені. Розв'язування показникових, логарифмічних рівнянь, нерівностей, їх систем.

26. Рівняння та нерівності з модулем та параметром (6 год)

Модуль числа та його властивості. Елементарні рівняння та нерівності з модулем. Метод інтервалів. Теорема Вієта.

Практична робота. Розв'язування тригонометричних, логарифмічних, показникових, ірраціональних рівнянь, нерівностей, їх систем з модулем і з параметром. Дослідження коренів квадратного тричлена.

27. Елементи математичного аналізу.

Диференціальне та інтегральне числення (6 год)

Границя функції. Неперервність функції. Операції над неперервними функціями. Асимптоти до графіка функції. Похідна. Її геометричний та механічний зміст. Теореми про похідні. Похідна складеної функції. Первісна та невизначений інтеграл. Визначений інтеграл.

Практична робота. Обчислення границі функції. Дослідження функції на неперервність. Знаходження асимптот. Дослідження точок розриву. Обчислення похідних. Знаходження інтегралів різними методами. Обчислення площ та об'ємів за допомогою визначеного інтеграла.

28. Функції та графіки. Застосування похідної до дослідження властивостей функції (4 год)

Застосування похідної до дослідження властивостей функції. Теореми Ферма та Лагранжа. Дотична до графіка функції.

Практична робота. Дослідження функції на монотонність, екстремуми, опуклість. Побудова графіків функцій. Розв'язування задач на знаходження найбільшого та найменшого значень. Задачі на дотичну.

29. Функціональні рівняння (4 год)

Методи математичного аналізу під час розв'язування функціональних рівнянь. Диференціальні рівняння I і II порядку й методи їх розв'язування.

Практична робота. Розв'язування функціональних рівнянь різними методами. Розв'язування диференціальних рівнянь і задач на складання диференціальних рівнянь.

30. Доведення нерівностей (4 год)

Повторення основних методів доведення нерівностей. Нерівність Йенсона. Використання похідної для доведення нерівностей.

Практична робота. Доведення нерівностей різними методами.

31. Задачі із цілою та дробовою частиною (4 год)

Ціла та дробова частини числа, їх властивості. Графіки функцій, що містять цілу і дробову частини числа. Рівняння із цілою і дробовою частинами

та їх системи, способи розв'язування.

Практична робота. Розв'язування рівнянь, що містять цілу і дробову частини числа, та їх систем. Побудова графіків функцій, пов'язаних з функцією антьє.

32. Комбінаторно-логічні

та комбінаторно-геометричні задачі (4 год)

Повторення основних відомостей комбінаторики. Сполуки з повторенням елементів.

Практична робота. Розв'язування логічних задач, розв'язування комбінаторних задач.

33. Використання різних методів

розв'язування геометричних задач (6 год)

Координати і вектори. Геометричні перетворення. Координатно-векторний метод розв'язування геометричних задач. Метод перетворень.

Практична робота. Розв'язування задач методом координат. Розв'язування задач векторним методом. Методи побудови зображень (позиційні задачі стереометрії). Розв'язування задач методом побудови проєктувальних прямих. Розв'язування задач за допомогою симетрії. Застосування гомотетії та повороту під час розв'язування задач. Застосування методу відповідності й методу слідів під час побудови перерізів многогранників.

34. Геометричні задачі на екстремуми (4 год)

Застосування похідної та інтеграла під час розв'язування геометричних задач.

Практична робота. Розв'язування планіметричних задач на екстремуми. Розв'язування стереометричних задач на екстремуми.

35. Розв'язування стереометричних задач (6 год)

Паралельність і перпендикулярність у просторі. Кути і відстані в просторі. Призма, піраміда, їх властивості. Круглі тіла.

Практична робота. Розв'язування задач на знаходження відстані у

просторі. Розв'язування задач на обчислення відстані між мимобіжними прямими. Розв'язування задач на знаходження кутів у просторі. Розв'язування задач на комбінацію круглих тіл і многогранників.

36. Розв'язування олімпіадних задач (4 год)

Розв'язування різних типів олімпіадних задач.

Практична робота. Математичний бій за темою «Завдання параметром».

37. Підсумок (2 год)

Підбиття підсумків роботи гуртка. Презентація кращих науково-дослідницьких робіт. Поради і рекомендації щодо подальшої науково-дослідницької роботи.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Учні мають знати:

- правила безпеки життєдіяльності і поведінки у навчальному закладі, кабінеті; правила санітарії, гігієни та безпечної роботи за комп'ютером, проведення занять;
- основні етапи науково-дослідницької діяльності, вимоги до оформлення результатів пошукової роботи;
- математичні методи оброблення результатів;
- алгоритми розв'язування основних (базових) задач за темами курсу;
- типи текстових задач і методи їх розв'язування;
- основні математичні поняття й основні розділи математики;
- основні види рівнянь і нерівностей, методи їх розв'язування;
- елементарні функції та їх властивості;
- основні методи розв'язування олімпіадних задач.

Учні мають уміти:

- дотримуватись правил санітарії та гігієни, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;

- представляти результати науково-дослідницької діяльності;
- виконувати основні операції над різними множинами;
- розв’язувати рівняння, нерівності та їх системи;
- будувати графіки функцій різними методами;
- розв’язувати завдання з модулем і параметром;
- застосовувати різні методи під час розв’язування геометричних задач;
- доводити нерівності;
- оцінювати точність наближень, похибки обчислень;
- робити висновки.

Учні мають набути досвіду:

- самостійного опрацювання літературних джерел, поглиблення своїх знань і розширення математичного кругозору в рамках своїх наукових інтересів;
- розв’язування діофантових рівнянь різними методами;
- використання графів під час розв’язування задач із економічним змістом;
- розв’язування рівнянь, нерівностей та їх систем різними методами;
- побудови графіків функцій методом геометричних перетворень;
- розв’язування задач на арифметичну та геометричну прогресії;
- обчислення ймовірності випадкових подій;
- опрацювання даних і побудови гістограм;
- перетворення виразів, що містять тригонометричні функції, логарифми, степені та корені;
- дослідження функції на неперервність, монотонність, екстремуми, опуклість;
- розв’язування задач методом координат, векторним методом;
- розв’язування планіметричних, стереометричних задач на екстремуми;
- аналізу, систематизації, узагальнення матеріалу, що досліджується;
- написання, оформлення і презентації науково-дослідницької роботи;
- участі в конкурсах, семінарах, конференціях.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ
РОБОТИ ГУРТКА «ВИБРАНІ ПИТАННЯ МАТЕМАТИКИ»**

Прилади, пристосування	К-сть, шт.
Персональний комп'ютер	За кількістю учнів
Екран для демонстрації	1
Мультимедійний проектор	1
Інтерактивна дошка	1
Принтер	1
Сканер	1
Калькулятори	За кількістю учнів

Канцелярські вироби, інструменти і матеріали	К-сть, шт.
Папір друкарський	За потребою
Ручки кулькові	За потребою
Олівці креслярські	За потребою
Лінійки	За потребою
Скріпки, кнопки	За потребою
Папки	За потребою

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Альтов Г. С. И тут появился изобретатель / Г. С. Альтов. – М. : Дет. литература, 1989. – 142 с.
2. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука : Теория решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. – М. : Сов. радио, 1979. – 175 с.
3. Бабинська І. Л. Задачі математичних олімпіад / І. Л. Бабинська. – М. : Наука, 1975. – 112 с.
4. Бевз Г. П. Методика викладання математики / Г. П. Бевз – К. : Вища школа, 1989. – 376 с.
5. Білоус С. Ю. Як розвинути в учня якості дослідника / С. Ю. Білоус. – Харків : Видавнича група «Основа», 2004. – 157 с.
6. Болтянский В. Г. Сборник задач московских математических олимпиад / В. Г. Болтянский, А. А. Леман. – М. : Просвещение, 1965. – 384 с.
7. Гайштут О. Г. Алгебра. Розв'язування задач та вправ / О. Г. Гайштут, Г. М. Литвиненко. – К. : Магістр-S, 1997. – 255 с.
8. Гайштут О. Г. Сборник задач по математике с примерами решений [Текст] : для учащихся общеобразовательных школ, гимназий / А. Г. Гайштут, Р. П. Ушаков. – К. : «А.С.К.», 2002. – 590 с.
9. Галицкий М. Л. Сборник задач по алгебре / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич. – М. : Просвещение, 1992. – 271 с.
10. Гарднер М. А ну-ка, догадайся! / М. Гарднер. – М. : Мир, 1984. – 213 с.
11. Гусев В. А. Внеклассная работа по математике в 6–8 классах : Кн. для учителя / В. А. Гусев, А. И. Орлов, А. Л. Розенталь. – [2-е изд.]. – М. : Просвещение, 1984. – 286 с.
12. Дишинський Є. О. Іготека математичного гуртка / Є. О. Дишинський. – М. : Просвещение, 1972. – 143 с.
13. Злотин Б. Л. Месяц под звездами фантазии : Шкала развития творческого воображения / Б. Л. Злотин, А. В. Зусман. – Кишинев : Лумина, 1988. – 271 с.

14. Зубелевич Г. И. Сборник задач московских математических олимпиад (с решениями). Пособие для учителей 5–8 классов / Г. И. Зубелевич ; под ред. К. П. Сикорского. – [2-е изд.]. – М. : Просвещение, 1971. – 304 с.
15. Игнатьев Е. И. В царстве смекалки / Е. И. Игнатьев. – М. : Просвещение, 2008. – 144 с.
16. Конет І. М. Обласні олімпіади з математики / І. М. Конет, В. М. Радченко, Ю. В. Теплінський. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2010. – 388 с.
17. Кордемский Б. О. Математическая смекалка / Б. О. Кордемский. – М. : Наука, 1958. – 287 с.
18. Крауфорд Ф. Волны / Ф. Крауфорд. – М. : Наука, 1984. – 511 с.
19. Курченко О. Задачі на рух / О. Курченко, К. Рабець // Математика в школі. – 2010. – № 11. – с. 38–43.
20. Курченко О. Принцип Діріхле: вчимося досліджувати / О. Курченко, К. Рабець // Математика в школі. – 2011. – № 3. – с. 32–38.
21. Лейфура В. М. Математичні задачі евристичного характеру / В. М. Лейфура. – К. : Вища школа, 1982. – 91 с.
22. Лейфура В. М. Математичні олімпіади школярів України 1991–2000 / В. М. Лейфура, І. М. Мітельман, В. М. Радченко, В. А. Ясінський. – К. : Техніка, 2003. – 541 с.
23. Лейфура В. М. Математичні олімпіади школярів України 2001–2006 / В. М. Лейфура, І. М. Мітельман, В. М. Радченко, В. А. Ясінський. – Львів : Каменярь, 2008. – 348 с.
24. Ленгдон Н. С математикой в путь / Н. Ленгдон, Ч. Снейп. – М. : Педагогика, 1987. – 48 с.
25. Математика: лекции, задачи, решения : [учебное пособие] / В. Г. Болтянский, Ю. В. Сидоров, М. И. Шабунин, А. Г. Мордкович. – Мн. : ООО «Попурри», 1996. – 640 с.
26. Назаренко О. М. Тысяча і один приклад. Рівності і нерівності :

[посібник для абітурієнтів] / О. М. Назаренко, Л. Д. Назаренко. – Суми : «Слобожанщина», 1994. – 272 с.

27. Одарченко Н. І. Збірник задач зі спецкурсу «Вибрані розділи математики» : [навч. посібник] / Н. І. Одарченко, О. В. Бондар. – Суми : СумДУ, 2008. – 171 с.

28. Перехейда О. М. Доведення нерівностей / О. М. Перехейда, Р. П. Ушаков. – Х. : Вид. група «Основа», 2003. – 96 с.

29. Саламатов Ю. П. Как стать изобретателем : 50 часов творчества : [кн. для учителя] / Ю. П. Саламатов. – М. : Просвещение, 1990. – 240 с.

30. Задачи для внеклассной работы по математике в V–VI классах : [пособие для учителей] / Сост. В. Ю. Сафонова ; под. ред. Д. Б. Фукса, А. Л. Гавронского. – М. : МИРОС, 1993. – 72 с.

31. Степин В. С. Методы научного познания / В. С. Степин, А. Н. Елсуков. – Минск : «Вышэйшая школа», 1974. – 152 с.

32. Шабунин М. И. Пособие по математике для поступающих в вузы /М. И. Шабунин. – М. : Лаборатория базовых знаний, 2002. – 640 с.

33. Шарыгин И. Ф. Факультативный курс по математике / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. – М. : Просвещение, 1991. – 248 с.

34. Эйнштейн А. Собрание научных трудов / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1965. – Т. 1. – 700 с.

35. Ясінський В. В. Алгебра / В. В. Ясінський. – К. : ІДП НТТУ «КП», 2002. – 75 с.

36. Ясінський В. В. Математика : [навчальний посібник для слухачів ФДПНТУУ «КП»] / за ред. член-кор. НАН України В. С. Мельника. – К. : НТУУ «КП», 2006. – 368 с.