

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа с.Новоалександровка
имени Героя Советского Союза Фёдора Дмитриевича Глухова
Александрово-Гайского муниципального района Саратовской области**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
протокол № 10 от 18.08.2021

Утверждено:
Директор МБОУ СОШ с.Новоалександровк
им. Героя Советского Союза Ф.Д. Глухова
Александрово-Гайского муниципального
района
Бирюковой Н.В.
Приказ № 366/1 от 18.08.2021



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Архимед»**

Направленность программы: естественнонаучная

Срок реализации программы: 1 год

Объем программы: 72

Возраст обучающихся: 12-13 лет

Составитель:
Никуличева Светлана Германовна,
педагог дополнительного образования

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Архимед» имеет естественнонаучную направленность и разработана на основании Положения о проектировании и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ СОШ с. Новоалександровка им. Героя Советского Союза Ф.Д. Глухова Александрово-Гайского муниципального района Саратовской области.

Актуальность программы обусловлена государственным заказом на популяризацию технического творчества и взаимосвязанных с ним областей образования, необходимостью интеллектуального развития, а также мотивации детей и подростков к получению новых технических знаний, формированию логического и пространственного мышления.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что программа раскрывает для обучающихся мир логического мышления, эстетического восприятия и прикладной направленности задач (на разрезание, логических геометрических головоломок, конструирования). В процессе освоения программного материала пробуждается интерес к познанию естественных наук и мира техники, развиваются конструкторские способности и техническое мышление, пространственное воображение, повышается интерес детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и аналитической деятельности.

Отличительные особенности Программы состоят:

- в решении заданий обучающимися с использованием имеющихся у них знаний и опыта, а также с помощью различных информационных источников;
- в создании ситуации научного поиска, в результате которого обучающиеся испытают радость нахождения собственного способа правильного решения;
- в задействовании механизмов обратной связи, инструментов взаимодействия, использовании развлекательного эффекта (видеосюжетов, презентаций, мультфильмов и т.п.) в целях достижения поставленных образовательных задач и применения результатов обучения в жизни.

Адресат Программы: дети от 11 до 13 лет.

Возрастные особенности: В возрастной период с 11 до 13 лет в психике ребёнка происходят существенные изменения: у него уже сформированы определённые житейские понятия, но продолжается процесс перестраивания сложившихся ранее представлений на базе усвоения новых знаний, новых представлений об окружающем мире. По словам Д. Б. Эльконина, «память становится мыслящей, а восприятие думающим». Новообразованиями являются произвольность, способность к саморегуляции, рефлексия в характере их отношения к окружающим людям и к самим себе. Характерна активизация интеллектуальной и познавательной деятельности, которая стимулируется познавательной мотивацией. В данном возрасте ребенок овладевает самостоятельными формами работы.

Срок реализации Программы: 9 месяцев

Объем Программы: 72 часа

Форма реализации Программы: очная.

Режим работы: 2 раза в неделю по 1 часу.

Количество учащихся в группе: до 15 человек.

Принцип набора воспитанников в объединение – свободный.

1.2. Цель и задачи Программы

Цель: формирование у учащихся практических умений и навыков при разрезании и складывании геометрических фигур.

Задачи:

обучающие:

- научить способам решения геометрических задач на разрезание и складывание фигур на плоскости;

- познакомить с основами стереометрии;
- формировать основы логического анализа;

развивающие:

- активизировать поисково-познавательную деятельность обучающихся;
- формировать пространственное воображение, логику, нестандартное мышление;
- содействовать развитию памяти, внимания;

воспитательные:

- мотивировать учащихся к познавательной деятельности;
- воспитывать коммуникативную культуру и личностные качества (самостоятельность, самоорганизацию и самоконтроль).

1.3.Прогнозируемые результаты

Предметные результаты

По окончании обучения по программе учащиеся

знают

- способы решения геометрических задач на разрезание и складывание фигур на плоскости;
- основы стереометрии;
- основы логического анализа;

умеют

- находить решения задач на разрезание (в том числе и нестандартные);
- применять логический анализ и знания стереометрии при решении задач на разрезание в пространстве,

Метапредметные результаты

Учащиеся обладают способностью вести поисково-познавательную деятельность, у них развито пространственное воображение, логика, нестандартное мышление, память, внимание;

Личностные результаты

Учащиеся мотивированы к получению знаний, у них развита коммуникативная культура и личностные качества - самостоятельность, самоорганизация и самоконтроль.

1.3.Содержание программы Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации/ вид контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Задачи на клетчатой бумаге	4	2	2	тестирование/ входной контроль
2.	Пентамино	4	1	3	логическая игра/ текущий контроль
3.	Разбиение плоскости	4	1	3	решение задач / текущий контроль
4.	Танграм	4	1	3	самостоятельная работа / текущий

5.	Формула Пика	4	1	3	самостоятельная работа / текущий контроль
6.	Сколько узлов на отрезке?	4	1	3	логическая игра / текущий контроль
7.	Расстояние в «клетчатом» городе	4	1	3	самостоятельная работа / текущий контроль
8.	Игры на клетчатой бумаге	4	0	4	логическая игра / текущий контроль
9.	Задачи на раскраску	4	1	3	самостоятельная работа / текущий контроль
10.	Задачи с раскраской в условии	4	2	2	самостоятельная работа / текущий контроль
11.	Превращение фигур	4	1	3	самостоятельная работа / текущий контроль
12.	Задачи на разрезание в пространстве	4	1	3	решение задач / текущий контроль
13.	«Разные задачи на разрезание»	4	0	4	игра-соревнование / итоговый контроль
14.	Платоновы тела	4	1	3	самостоятельная работа / текущий контроль
15.	Звездчатые многогранники	6	2	4	самостоятельная работа / текущий контроль
16.	Многогранники в природе	4	1	3	самостоятельная работа / текущий контроль
17.	«Новогодняя игрушка»	4	0	4	решение задач / текущий контроль
18.	Интеллектуальный марафон	2	0	2	игра-соревнование
Итого		72	17	55	

1.4. Содержание учебного плана

1. Задачи на клетчатой бумаге

Теория: Понятия «плоскость», «линия», «фигура». Понятие симметрии (осевой, центральной). Способы построения линии разреза фигур и правила, позволяющие при построении этой линии не терять решение. Фигуры, которые можно построить из пяти клеток. Оптимальный алгоритм решения задачи на разрезание. Необходимое и достаточное условия для обнаружения решения задачи. Всегда ли задача имеет решение?

Практика: Тест. Решение задач на разрезание сложных фигур по сторонам клеток; на разрезание прямоугольника на две равные части, из которых можно сложить квадрат или другой прямоугольник. Упражнения на определение из каких прямоугольников, разрезав их, можно составить квадрат.

2. Пентамино

Теория: Пентамино — логическая игра, геометрический конструктор или

головоломка? Элементы пентамино. Правила составления фигур пентамино.

Практика: Изготовление набора фигур пентамино для практического решения задач. Решение исследовательских задач, связанных с фигурами пентамино.

3. Разбиение плоскости

Теория: Условия разбиения прямоугольника на плитки прямоугольной формы. Правила укладки фигур в прямоугольнике или квадрате. Понятие «паркетов» при укладке фигур в прямоугольник. Паркетажи сплошные и с линиями разрыва. Оптимальное решение при разбиении прямоугольника.

Практика: Решение задач на сплошное разбиение прямоугольников на плитки прямоугольной формы. Составление паркетов, в том числе на наиболее плотную укладку фигур в прямоугольнике или квадрате).

4. Танграм

Теория: Китайская головоломка «Танграм». Практическое применение «Танграм».

Практика: Изготовление (из картона и цветной бумаги) головоломки «Танграм». Решение задач китайской головоломки «Танграм». Геометрические исследования и конструирование с помощью «Танграм».

5. Задачи на разрезание в пространстве

Теория: Плоские и объемные фигуры. Куб. Пирамида. Развертки куба и пирамиды. Различия в решениях на разрезание фигур на плоскости и в пространстве.

Практика: Упражнения на развитие пространственного воображения. Построение разверток куба и пирамиды. Решение задач на разрезание фигур на плоскости и в пространстве.

6. Задачи на раскраску

Теория: Все ли задачи на разрезание имеют решение? Как раскраска фигуры помогает решать задачу.

Практика: Исследование по решению задач на возможность и невозможность разрезания фигуры с помощью раскраски в шахматном порядке, столбиками, диагоналями. Логические упражнения по раскраске фигур.

7. Задачи с раскраской в условии

Теория: Сколько надо разных красок? Оптимальное решение при раскраске фигур. Знакомство с топологическими свойствами плоскости. Доказательство от противного. Свойства правильных многогранников (куба, тетраэдра, октаэдра, икосаэдра, додекаэдра). Развертки правильных многогранников.

Практика: Решение задач на раскраску фигур и на определение количества цветов в раскраске (наименьшее или наибольшее количество).

8. Превращение фигур

Теория: Свойства и признаки геометрических фигур. Превращение фигур. Геометрия превращения квадрата.

Практика: Решение задач, в которых одна фигура разрезается на части, из которых составляется другая фигура. Решение задач на превращение фигур. Решение задач на превращение квадрата.

Задачи на нахождение площади многоугольника.

9. Формула Пика

Теория. Площади многоугольников, вершины которых расположены в узлах сетки, можно вычислять гораздо проще: есть формула, связывающая их площадь с количеством узлов, лежащих внутри и на границе многоугольника.

Практика: разрезание многоугольника на достаточно простые фигуры, нахождение их площадей.

10. Сколько узлов на отрезке?

Применение формулы Пика для вычисления площадей некоторых фигур не совсем удобно. Очень уж чётким должен быть чертёж и очень внимательно нужно его рассматривать, чтобы определить, лежит ли данный узел внутри фигуры или же попал на её границу. Как точно сосчитать число узлов на границе?

Практика: задачи легко решить, просто «водя пальцем по картинке»

11. Расстояние в «клетчатом» городе

Теория: Возьмём хорошо знакомый нам листок клетчатой бумаги и представим себе, что это – город, линии сетки – улицы.

Практика: задачи на расстояние в «клетчатом» городе.

12. Игры на клетчатой бумаге

Игры на бумаге: морской бой, дзен-рисование, наборщик и танчики.

13. «Разные задачи на разрезание»

Теория: Правила проведения игры-соревнования. Подведение итогов.

Практика: Финальная игра-соревнование на решение различных задач на разрезание различными методами.

14. Платоновы тела

Теория: Почему пять геометрических тел называют - правильными многогранниками? Свойства Платоновых тел.

Практика: Изготовление пять моделей Платоновых тел.

(воспользоваться деталями для сборки из набора "Волшебные грани").

15. Звездчатые многогранники

Теория: Складывая платоновы тела между собой в определенном порядке, вы можете построить немало звездчатых многогранников – красивых, сложных, многокомпонентных. Правильных звездчатых многогранников всего четыре: малый звездчатый додекаэдр, большой звездчатый додекаэдр, большой додекаэдр и большой икосаэдр.

Практика: Развертки многогранников для склеивания.

16. Тела Архимеда

Теория: Многогранники, у которых все многогранные углы равны, а грани - правильные, но разноименные правильные многоугольники. Многогранники такого типа называются равноугольно-полуправильными многогранниками. Впервые многогранники такого типа открыл Архимед.

Практика: конструирование усеченного тетраэдра.

17.«Новогодняя игрушка»

Практика: Конструирование «новогодней игрушки»

18. Интеллектуальный марафон

1.5. Формы аттестации и контроля планируемых результатов и их периодичность

Система контроля по усвоению знаний и способов познавательной деятельности, способностью и умением применять полученные знания в различных проблемных ситуациях строится на основе оперативной обратной связи (заложенной как в текст материала, так и в возможность оперативного обращения к педагогу).

Применяется входной контроль (в начале обучения для определения начального уровня знаний), текущий контроль (в течение всего периода обучения) и итоговый контроль (по результатам освоения программы).

Формами аттестации являются тестирование (входной контроль), самостоятельная работа, логические игры, решение задач (текущий контроль), игра-соревнование (итоговый контроль).

Оценка результативности программы осуществляется через анализ качества выполнения заданий обучающимися. Выполнение заданий каждым обучающимся оценивается определенным количеством баллов, которые затем суммируются на

протяжении всего курса, по окончании которого определяется итоговый балл. Конечный результат определяется с помощью рейтинговой системы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение

Задачи на разрезание, складывание и конструирование фигур основываются преимущественно на методах деятельностного обучения (творческих, исследовательских работ учащимися). Занятие рассчитано на развитие геометрической интуиции, воображения, глазомера, расширяет общий кругозор, содержит некоторый исторический материал.

Программа предназначена для формирования следующих мыслительных способностей:

- 1) Беглости (способности быстро генерировать поток идей, возможных решений, подходящих объектов и т.д.),
- 2) Гибкости (применять разнообразные подходы и стратегии при решении проблем; готовности и умения рассматривать имеющуюся информацию с разных точек зрения),
- 3) Оригинальности (способности придумывать нестандартные, уникальные, необычные идеи и решения).

Хотя многие задания данного курса достаточно известны, его ценность состоит в системном подходе: задания подобраны и построены таким образом, что позволяют эффективно развивать отдельные творческие способности, используя собственный жизненный опыт ребенка, что значительно повышает мотивацию к познавательной деятельности.

При реализации программы важна благоприятная психологическая атмосфера. Предложенный в рамках программы порядок выполнения заданий не является жестким, учащиеся могут менять их очередность, пропускать задания показавшиеся им трудными. Содержательный материал представлен таким образом, что учащемуся не требуется большого количества времени на выполнение заданий.

Самостоятельное приобретение знаний в рамках данной программы не носит пассивный характер, напротив, учащийся с самого начала вовлекается в активную познавательную деятельность, не ограничивающуюся овладением знаниями, но непременно предусматривающую их применение для решения разнообразных проблем окружающей действительности

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

1. Компьютер (ноутбук).
2. Сканер, фотоаппарат (или телефон с функцией фотосъемки).
3. Интернет.

2.3. Оценочные материалы

Критерии оценки выполненных заданий

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- Достижение цели, выполнение задач практического задания;
- Следование методическим указаниям по выполнению задания;
- Полнота выполнения задания;
- Самостоятельность выполнения задания;
- Системность, аргументированность и логичность представления результатов;
- Способность использовать изученный теоретический материал;
- Применение профессиональной терминологии;
- Аргументированность выводов.

Практические задания предполагают наличие определенных обоснованных ответов.

2.4. Список литературы

Электронные источники:

Малый мехмат МГУ <http://mmmf.msu.ru/archive/20092010/z7/8.html>

Фоксфорд. Учебник <https://foxford.ru/wiki/matematika>

«Квантик». Журнал для любознательных <https://kvantik.com/>

Пентамино http://pentamania.blogspot.com/2014/08/blog-post_16.html

PentaMania Приложение для платформы Android на Google Play

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sandraprog.pentamania>

Танграм онлайн <http://tangram.op-team.ru/>

Танграм схемы <https://nitforyou.com/tangram/>

Многогранники.ru <https://mnogogranniki.ru/>

Календарный учебный график

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма аттестации
1.	Лекция	1	Задачи на клетчатой бумаге	
2.	Практические занятия	1	Задачи на клетчатой бумаге	
3.	Практические занятия	1	Задачи на клетчатой бумаге	
4.	Практические занятия	1	Задачи на клетчатой бумаге	тестирование
5.	Лекция	1	Пентамино	
6.	Практические занятия	1	Пентамино	
7.	Практические занятия	1	Пентамино	
8.	Практические занятия	1	Пентамино	самостоятельная работа
9.	Лекция	1	Разбиение плоскости	
10.	Практические занятия	1	Разбиение плоскости	
11.	Практические занятия	1	Разбиение плоскости	
12.	Практические занятия	1	Разбиение плоскости	самостоятельная работа
13.	Лекция	1	Танграм	
14.	Практические занятия	1	Танграм	
15.	Практические занятия	1	Танграм	
16.	Практические занятия	1	Танграм	самостоятельная работа
17.	Лекция	1	Формула Пика	
18.	Практические занятия	1	Формула Пика	
19.	Практические занятия	1	Формула Пика	
20.	Практические занятия	1	Формула Пика	самостоятельная работа
21.	Лекция	1	Сколько узлов на отрезке?	самостоятельная работа
22.	Практические занятия	1	Сколько узлов на отрезке?	
23.	Практические занятия	1	Сколько узлов на отрезке?	
24.	Практические занятия	1	Сколько узлов на отрезке?	тестирование
25.	Лекция	1	Расстояние в «клетчатом» городе	

26.	Практические занятия	1	Расстояние в «клетчатом» городе	
27.	Практические занятия	1	Расстояние в «клетчатом» городе	
28.	Практические занятия	1	Расстояние в «клетчатом» городе	самостоятельная работа
29.	Лекция	1	Игры на клетчатой бумаге	
30.	Практические занятия	1	Игры на клетчатой бумаге	
31.	Практические занятия	1	Игры на клетчатой бумаге	
32.	Практические занятия	1	Игры на клетчатой бумаге	самостоятельная работа
33.	Лекция	1	Задачи на раскраску	
34.	Практические занятия	1	Задачи на раскраску	
35.	Практические занятия	1	Задачи на раскраску	
36.	Практические занятия	1	Задачи на раскраску	самостоятельная работа
37.	Лекция	1	Задачи с раскраской в условии	
38.	Практические занятия	1	Задачи с раскраской в условии	
39.	Практические занятия	1	Задачи с раскраской в условии	
40.	Практические занятия	1	Задачи с раскраской в условии	самостоятельная работа

41.	Лекция	1	Превращение фигур	
42.	Практические занятия	1	Превращение фигур	
43.	Практические занятия	1	Превращение фигур	
44.	Практические занятия	1	Превращение фигур	самостоятельная работа
45.	Лекция	1	Задачи на разрезание в пространстве	
46.	Практические занятия	1	Задачи на разрезание в пространстве	
47.	Практические занятия	1	Задачи на разрезание в пространстве	
48.	Практические занятия	1	Задачи на разрезание в пространстве	самостоятельная работа
49.	Лекция	1	«Разные задачи на разрезание»	
50.	Практические занятия	1	«Разные задачи на разрезание»	
51.	Практические занятия	1	«Разные задачи на разрезание»	
52.	Практические занятия	1	«Разные задачи на разрезание»	игра-соревнование
53.	Лекция	1	Платоновы тела	
54.	Практические занятия	1	Платоновы тела	
55.	Практические занятия	1	Платоновы тела	
56.	Практические занятия	1	Платоновы тела	самостоятельная работа
57.	Лекция	1	Звездчатые многогранники	
58.	Практические занятия	1	Звездчатые многогранники	
59.	Практические занятия	1	Звездчатые многогранники	
60.	Практические занятия	1	Звездчатые многогранники	
61.	Практические занятия	1	Звездчатые многогранники	Защита проекта
62.	Практические занятия	1	Звездчатые многогранники	Защита проекта
63.	Лекция	1	Тела Архимеда	
64.	Практические занятия	1	Тела Архимеда	
65.	Практические занятия	1	Тела Архимеда	
66.	Практические занятия	1	Тела Архимеда	Защита проекта
67.	Лекция	1	«Новогодняя игрушка»	
68.	Практические занятия	1	«Новогодняя игрушка»	

69.	Практические занятия	1	«Новогодняя игрушка»	
70.	Практические занятия	1	«Новогодняя игрушка»	Защита проекта
71.	Игра	1	Интеллектуальный марафон	Интеллектуальный марафон
72.	Игра	1	Интеллектуальный марафон	Интеллектуальный марафон