

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 с углубленным изучением отдельных  
предметов»  
города Губкина Белгородской области**

<b>«СОГЛАСОВАНО»</b>	<b>РЕКОМЕНДОВАНА</b>	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b>
Заместитель директора по УВР МАОУ «СОШ № 2 с УИОП» г. Губкина Белгородской области  Фунтикова Г. Д. « 19 » июня 2020 г.	к использованию Педагогическим советом МАОУ «СОШ № 2 с УИОП» г. Губкина Белгородской области Протокол №11 от «29» августа 2020г.	Директор МАОУ «СОШ №2 с УИОП» г. Губкина Белгородской области  Евсюкова В. Е. Приказ № 367 от «31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по элективному курсу

**«Многогранники»**

Среднее общее образование: 10 класс

(ФГОС)

Срок реализации: 1 год

Составлена на основе авторской программы: «Многогранники. Элективный курс»  
10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных учреждений./ И.М. Смирнова,  
В.А. Смирнов М.: Мнемозина, 2007 г.

Составитель:  
Кирданова Лариса Алексеевна,  
учитель математики

Губкин  
2020год

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа элективного курса «Многогранники» для 10 класса составлена на основе авторской программы: «Многогранники. Элективный курс» 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных учреждений./ И.М. Смирнова, В.А. Смирнов М.: Мнемозина, 2007 г.

Элективный курс «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения», рассчитан на 34 часа в год (1 час в неделю) в 10 классе.

Курс посвящен увлекательному разделу геометрии – теории многогранников. Элективный курс «Многогранники» направлен для углубления знаний по стереометрии, развития интеллектуальных способностей учащихся 10 классов через углубленное изучение.

С одной стороны, многогранники имеют тысячелетнюю историю, с другой – это современный раздел математики, который имеет большое значение не только для теоретических исследований по геометрии, но и для областей прикладной математики – линейного программирования, теории оптимального управления и др.

Многогранники интересны и сами по себе. Они имеют красивые формы, например правильные, полуправильные и звездчатые многогранники. Они обладают богатой историей, которые связаны с такими знаменитыми учеными древности, как Пифагор, Евклид, Архимед и др.

В природе форму многогранников имеют кристаллы. Свойства кристаллов определяются особенностями их геометрического строения, в частности симметричным расположением атомов в кристаллической решетке.

Формы многогранников используются в архитектурных проектах. Идет это с глубокой древности. Пирамида – это норма тектоники – внутреннего устройства каменных зданий прошлого. Силуэты каменных церквей и соборов, как правило, вписываются в форму пирамиды.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «МНОГОГРАННИКИ»**

Рабочая программа обеспечивает достижение планируемых результатов освоения элективного курса «Многогранники». В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования:

### **Цели изучения данного курса**

- Расширение и углубление геометрических представлений учащихся.
- Развитие у обучающихся уверенности в себе и в своих способностях, с помощью исследовательской, поисковой и практической деятельности познакомить учащихся с правильными, полуправильными, звездчатыми многогранниками и их значением в современном мироздании; подготовить к решению практических задач

### **Задачи курса**

- Рассмотреть историю многогранников.
- Рассмотреть свойства многогранников, изучение которых выходит за рамки школьной программы.
- Показать связь теории многогранников с другими разделами математики.
- Рассмотреть различные формы многогранников.
- Показать существование многогранников в природе и использование многогранников в архитектурных проектах.

Предлагаемый курс посвящен увлекательному разделу геометрии – теории многогранников.

Материал этого курса привлечет внимание тех учащихся, которым интересна геометрия, ее приложения к различным отраслям знаний.

Основные приоритеты:

-обучение через самостоятельную исследовательскую работу;

-междисциплинарная интеграция (связь с черчением, химией, физикой, биологией, географией, астрономией, изобразительным искусством);

-учет будущих профессиональных потребностей.

Методологическими основаниями при разработке данного курса являлись: субъектный подход, принципы научности, системности, активности, целесообразности.

### **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ**

В результате изучения программы учащиеся получают возможность

**Знать:**

- историю многогранников;
- понятие выпуклого и невыпуклого многогранника;
- правильные, полуправильные и звездчатые многогранники;
- теорему Эйлера;

**Уметь:**

- построить сечения многогранников;
- моделировать многогранник;
- задать многогранник аналитически;
- определить вид многогранника.

**Знать/уметь:**

- правильно употреблять термины, связанные с понятиями ломаная, многогранник, паркет;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства многогранников и отношений между ними, применяя дополнительные построения
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразование фигур
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя теорию Кеплера и с помощью математических выкладок ее опровергнуть.
- изучить замечательные точки и линии в треугольнике
- знать характеристические свойства вписанных и описанных многогранников
- знать формулы: нахождения апофемы грани, площадь грани, площадь полной поверхности правильных многогранников, а так же величину двугранных углов каждого из правильных многогранников. Применить изученные свойства при решении задач.
- знать современные направления развития геометрии и их приложения
- уметь строить многогранники и их сечения.

### **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «МНОГРАННИКИ»**

#### **1. С чего все начиналось.**

На данном занятии организовать обобщающую беседу по историческим сведениям. Рассмотреть, какие древние ученые изучали правильные многогранники. Рассмотреть, какое место занимают правильные многогранники в философской картине мира Древней Греции.

#### **2. Что такое правильный многогранник.**

Дать определение правильному многограннику; рассмотреть виды правильных многогранников (выпуклые и невыпуклые), элементы; решить задачу о двугранных углах тетраэдра.

#### **3. Многогранные углы.**

Дать определение многогранные углы, научиться находить их.

#### **4.Тетраэдр.**

Рассмотреть свойства тетраэдра, их доказательство, а так же применение свойств при решении задач.

#### **5. Выпуклые многогранники.**

Рассмотреть выпуклые многогранники.

## **6. Сечения многогранников.**

Рассмотреть построение сечения многогранников.

## **7. Теорема Эйлера.**

Можно учащихся дать задание: приготовить доклады о жизни деятельности Л.Эйлера. Рассмотреть теорему Эйлера ( в сильном классе можно предложить доказательство), применить формулу для правильных многогранников( учащиеся должны заполнить таблицу), а так же рассмотреть доказательство различными способами существования только пяти правильных многогранников.

## **8. Правильные многогранники.**

Рассмотреть формулы: нахождения апофемы грани, площадь грани, площадь полной поверхности правильных многогранников, а так же величину двугранных углов каждого из правильных многогранников. Применить изученные свойства при решении задач.

## **9. Каскады правильных многогранников.**

Рассмотреть такое свойство многогранников как двойственность. Рассмотреть взаимно двойственные многогранники. Рассмотреть каскадное вписывание правильных многогранников. Решение задач по данной теме.

## **10. Полуправильные многогранники.**

Дать определение полуправильному многограннику; рассмотреть виды полуправильных многогранников (выпуклые и невыпуклые), элементы; решить задачу. Рассмотреть 13 полуправильных многогранников: кубооктаэдр, икосододекаэдр, усеченный тетраэдр, усечённый куб, усечённый октаэдр, усечённый додекаэдр, усечённый икосаэдр, ромбокубооктаэдр, ромбоусечённый кубоктаэдр, ромбоикосододекаэдр, ромбоусечённый икосододекаэдр, курносый куб курносый додекаэдр.

## **11. Звездчатые многогранники.**

Дать определение звездчатому многограннику; рассмотреть виды.

## **12. Моделирование правильных многогранников.**

Изучить развертки правильных многогранников, познакомиться со способом изготовления моделей правильных многогранников, описанным М.Веннинджером в книге «Модели многогранников». Рассмотреть теорию Кеплера и с помощью математических выкладок ее опровергнуть. Учащимся можно дать задание: найти сведения о жизни и деятельности И.Кеплера. Рассмотреть, где в природе встречаются правильные многогранники. Рассмотреть задачи прикладного характера по данной теме.

## **13. Кристаллы – природные многогранники.**

Исследовать кристаллы, которые являются природные многогранники. Кристаллы поваренной соли имеют форму куба. При производстве алюминия пользуются алюминиево-калиевыми кварцами, монокристалл которых имеет форму правильного октаэдра. Получение серной кислоты, железа, особых сортов цемента не обходится без сернистого колчедана. Кристаллы этого химического вещества имеют форму додекаэдра. В разных химических реакциях применяется сурьменистый серноокислый натрий – вещество, синтезированное учёными. Кристалл сурьменистого серноокислого натрия имеет форму тетраэдра. Последний правильный многогранник – икосаэдр передаёт форму кристаллов бора.

## **14. Аналитическое задание многогранников.**

Рассмотреть формулы – аналитического задания многогранников. Как выпуклые многогранники можно трактовать аналитически – с помощью системы линейных неравенств.

## **15. Многогранники и оптимальное управление.**

## **16. Изображение многогранников в компьютерной системе «Математика».**

## **17. Защита проектов учащихся.**

В начале изучения курса, предложить учащимся создать проекты. Примерные темы для проектов:

- «Правильные многогранники в искусстве».
- «Философия правильных многогранников».

- «Многогранники в жизни».
- «Многогранники вокруг нас или мы внутри многогранника».
- «Многогранники в архитектуре» .
- «Тела Архимеда».
- «Многогранники в ювелирном деле».
- «Платоновы тела».
- «Снежинки - звездчатые многогранники».
- «Тела Кеплера – Пуасо».
- «Многогранники в живописи».
- «Многогранники в природе» и т.д.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В основу организации учебных занятий и основных видов деятельности учащихся положен системно-деятельностный подход, позволяющий формировать у обучающихся универсальные учебные действия. В качестве основных используются проблемные методы обучения: частично-поисковый, исследовательский.

Приоритетными формами и методами работы с обучающимися являются: проектная работа, фронтальная работа, работа в малых группах (2-3 человека), исследовательская деятельность, информационно-поисковая деятельность (работа с дополнительными источниками информации: энциклопедиями, справочниками, словарями, научно-популярной литературой, ресурсами Internet), предусмотрено проведение видео-уроков.

Все выше перечисленные технологии также рассчитаны и для обучения учащихся с ОВЗ.

### **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «МНОГРАННИКИ»**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Часы учебного времени
1.	С чего все начиналось.	1
2.	Что такое правильный многогранник.	1
3.	Многогранные углы.	2
4.	Тетраэдр.	2
5.	Выпуклые многогранники.	1
6.	Сечения многогранников.	2
7.	Теорема Эйлера.	2
8.	Правильные многогранники.	2
9.	Каскады из правильных многогранников.	2
10.	Полуправильные многогранники.	2
11.	Звездчатые многогранники.	2
12.	Моделирование многогранников.	2
13.	Кристаллы – природные многогранники.	2
14.	Аналитическое задание многогранников.	2
15.	Многогранники и оптимальное управление.	2
16.	Изображение многогранников в компьютерной системе «Математика».	2
17.	Использование компьютерной системы «Maple» для изображения многогранников.	2
18.	Защита творческих проектов.	3