

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

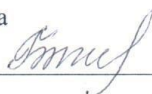
Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Адмиралтейского района

ГБОУ школа №234

РАССМОТРЕНО

Председатель школьного
методического объединения
учителей естественнонаучного
цикла



Бабенко И.И.

Протокол №5 от «15» июня
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы



Седых И.А.

Приказ №50 от «15» июня
2023 г.

**Ирина
Седых**

Подписан: Ирина Седых
DN: С=RU, OU=школа,
O=ГБОУ ошш №234,
CN=Ирина Седых,
E=ic234@adm-edu.spb.ru
Основание: Я являюсь
вторым этого документа
Местоположение: место
подписания
Дата: 2023-08-30 16:32:08
Foxit Reader Версия: 9.7.2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности по курсу

«Сложные вопросы геометрии»

для обучающихся 10 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Как показывает практика, при сдаче ЕГЭ наибольшие затруднения вызывают геометрические задачи. Учащиеся плохо справляются с заданиями по геометрии части С или совсем не приступают к их решению. Одним из недостатков является формальное усвоение теоретического содержания курса геометрии, неумение использовать изученный материал в ситуации, которая отличается от стандартной. Для успешного решения геометрических задач требуются не только прочные знания основных определений и теорем, но и развитое геометрическое воображение, умение выполнять необходимые построения, иметь практический опыт их решения.

Задачи – неотъемлемая составная часть курса геометрии, в частности стереометрии. Они являются не только основной формой закрепления теоретического материала, изученного учащимися, решение задач способствует развитию пространственных представлений учащихся, установлению взаимосвязи с другими дисциплинами (физикой, черчением и др.), подготовке их к практической деятельности.

Курс «Избранные вопросы геометрии» предназначен для изучения в 10-ых классах общеобразовательных школ и рассчитан на 34 часа. Тематика курса составлена с таким расчетом, чтобы систематизировать и обобщить полученные на уроках геометрии знания учащихся по определенным темам, одновременно расширить и углубить их, а также рассмотреть вопросы, изучение которых не предусмотрено школьной программой. Решение избранных задач различными методами подчеркнет красоту содержания геометрии, будет способствовать воспитанию эстетического восприятия предмета, поможет выбрать из всех известных методов решения или доказательства наиболее рациональный.

Программа данного элективного курса ориентирована на приобретение определенного опыта решения геометрических задач.

Основная цель курса:

- совершенствование умений и навыков решения планиметрических и стереометрических задач по избранным темам геометрии.

Задачи курса:

- формировать и развивать у старшеклассников аналитическое, логическое и образное пространственное мышление при проектировании решения задачи;
- развивать графическую культуру учащихся;
- знакомить учащихся с нестандартными подходами к решению различных геометрических задач;
- расширить и углубить знания и умения учащихся по избранным темам геометрии;

- формировать навыки работы с дополнительной научной литературой и другими источниками информации;
- формировать опыт творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- развивать коммуникативные и общеучебные навыки работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УСВОЕНИЯ КУРСА

В результате изучения курса учащиеся **должны знать:**

- ключевые теоремы, формулы курса планиметрии и изученных разделов стереометрии : расстояние между двумя точками в пространстве, расстояние от точки до прямой в пространстве, расстояние от точки до плоскости в пространстве, расстояние между прямыми в пространстве, угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью в пространстве, угол между плоскостями в пространстве;
- свойства геометрических фигур и уметь применять их при решении планиметрических и стереометрических задач;
- формулы площадей геометрических фигур и уметь применять их при решении задач.

Учащиеся **должны уметь:**

- решать задачи по изученным темам, выполняя грамотный чертёж.
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.
- изображать основные многоугольники; выполнять чертежи по условию задач.
- строить сечения куба, призмы, пирамиды.
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы

Учащийся **должен владеть:**

- анализом и самоконтролем;
- приемами исследовательской деятельности;
- электронными средствами обучения, в том числе Интернет-ресурсами.

Изучение данного курса **даёт учащимся возможность:**

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса планиметрии и стереометрии;
- освоить основные приемы решения задач;

- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения геометрической задачи;
- познакомиться и научиться использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов;
- проводить полное обоснование при решении задач;
- овладеть приемами исследовательской деятельности.
-

В результате изучения курса учащиеся должны **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

исследования (моделирования) практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства, описания реальных ситуаций на языке геометрии; расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы; решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства); построений геометрическими инструментами (линейка, циркуль, транспортир).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел I. Обобщение курса планиметрии (13 часов)

Тема 1: Треугольник и его элементы (3 часа). Признаки равенства и подобия треугольников. Равнобедренный треугольник, его признаки и свойства. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Теорема синусов и косинусов. Расширенная теорема синусов. Приемы нахождения медианы в треугольнике. Свойство биссектрисы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника. Свойство медианы, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника. Формулы для вычисления площадей треугольников.

Замечательные точки треугольника. Формулы для вычисления радиусов вписанных и описанных окружностей около треугольников (в том числе, уточненные для частных случаев). Теоремы Чебы и Менелая.

Тема 2: Четырехугольники (3 часа).

Четырехугольник. Сумма внутренних углов выпуклого четырехугольника. Сумма внешних углов выпуклого четырехугольника.

Параллелограмм и трапеция как классы четырехугольников. Теорема Вариньона. Средние пропорциональные и средние геометрические в трапеции. Основные виды дополнительных построений в трапеции. Ромб, прямоугольник и квадрат как частные виды параллелограмма. Формулы для вычисления площадей основных классов четырехугольников: параллелограммов и трапеций. Понятие четырехугольника, вписанного или описанного около окружности. Свойства этих конфигураций. Теорема Птолемея.

Понятие опорного элемента и минимального базиса в решении геометрической задачи.

Тема 3: Площади многоугольников (3 часа).

Площадь фигуры. Аксиомы площади. Использование свойства аддитивности площади при разбиении и достраивании многоугольника.

Дополнительные теоремы о площадях треугольников. О разбиении треугольника на равновеликие. Об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу, по равной высоте. Об отношении площадей треугольников с общим основанием и вершинами, лежащими на параллельной ему прямой.

Дополнительные теоремы о площадях четырехугольников. О площади произвольного выпуклого четырехугольника. О площади четырехугольника со взаимно перпендикулярными диагоналями. О площади равнобедренной трапеции по высоте, проведенной из вершины тупого угла.

Теорема Пифагора и формула Герона как ключевой момент в решении задач на нахождение площади фигур. Об отношении площадей подобных фигур. Соотношения между элементами фигур при вычислении площадей вписанных и описанных многоугольников.

Тема 4: Окружность и ее элементы (2 часа). Измерение углов, связанных с окружностью. Пропорциональные линии в круге. Комбинации окружностей.

Окружность и круг. Касательная к окружности, хорда. Дуга окружности, круговой сектор, сегмент, пояс.

Измерение углов, связанных с окружностью. Угол центральный и вписанный. Измерение центральных и вписанных углов. Величина угла, образованного касательной и хордой, имеющими общую точку на окружности. Величина угла с вершиной внутри круга, вне круга.

Тема 5: Хорды, секущие и касательные (2 часа).

Свойства хорд, секущих и касательных. Свойство радиуса, проведенного в точку касания касательной и окружности. Свойство отрезков касательных, проведенных к окружности из одной точки. Свойства дуг, заключенных между параллельными хордами. Свойства диаметра, перпендикулярного хорде. Произведение отрезков пересекающихся хорд. Свойства линий в касающихся и пересекающихся окружностях. Свойство линии центров двух касающихся окружностей. Связь расстояния между центрами двух касающихся окружностей и

их радиусов (при касании внешнем и внутреннем). Свойство общей касательной двух окружностей, их общей хорды. Необходимое и достаточное условие касания извне двух окружностей.

Раздел II: Стереометрия (21 час)

Тема 6: Многогранники (3 часа).

призма;
пирамида;
правильные многогранники.

Тема 7: Расстояние от точки до плоскости (2 часа).

Определение расстояния от точки до плоскости. Определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости. Определение и признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. Свойство перпендикулярных плоскостей. Алгоритм построения расстояния от точки до плоскости.

Тема 8: Угол между прямой и плоскостью (2 часа).

Определение угла между прямой и плоскостью; перпендикуляра, наклонной, проекции; определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости; определение и признак перпендикулярности плоскостей; теорема о трех перпендикулярах; свойство перпендикулярных плоскостей; алгоритм построения угла между прямой и плоскостью.

Тема 9: Расстояние между скрещивающимися прямыми (2 часа).

Признак скрещивающихся прямых в пространстве, основные свойства.

Четыре метода вычисления расстояния между скрещивающимися прямыми:

- как длины построенного общего перпендикуляра,
 - как расстояния между построенными параллельными плоскостями, содержащими исходные прямые,
 - как расстояния от точки на одной из скрещивающихся прямых до параллельной плоскости, на которой находится вторая скрещивающаяся прямая;
 - метод ортогонального проектирования;
- алгоритм применения метода ортогонального проектирования.

Тема 10: Линейный угол двугранного угла(2 часа).

Составление алгоритма построения угла между плоскостями;
определение двугранного угла и линейного угла двугранного угла;
нестандартный прием нахождения линейного угла двугранного угла.

Тема 11: Построение угла между прямыми((2 часа).

Составление алгоритма построения угла между прямыми;

особенности построения угла между прямыми в пространстве.

Тема 12: Задачи на построение сечения. Вычисление элементов сечения и его площади (3 часа).

Аксиомы стереометрии и следствия этих аксиом в решении стереометрических задач на построение. Некоторые правила построения сечения. Построение сечения, проходящего через три заданные точки, не лежащие на одной прямой. Построение сечения, проходящего через заданную прямую и не лежащую на ней точку. Приемы вычисления элементов сечения, его периметра и площади.

Решение задач на построение сечений многогранников с условиями параллельности. Построение сечения, проходящего через заданную прямую, параллельно другой заданной прямой. Построение сечения, проходящего через заданную точку, параллельно заданной плоскости. Построение сечения, проходящего через заданную точку параллельно каждой из двух скрещивающихся прямых. Приемы вычисления элементов сечения, его периметра и площади.

13. Практикум решения задач С2 ЕГЭ (3 часа).

14. Резерв (2 час)

Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Тема	Дата по плану	Дата факт.
	Обобщение курса планиметрии (13 часов)		
1	Треугольник и его элементы		
2	Треугольник и его элементы		
3	Треугольник и его элементы		
4	Четырехугольники		
5	Четырехугольники		
6	Четырехугольники		
7	Площади многоугольников		
8	Площади многоугольников		
9	Площади многоугольников		
10	Окружность и ее элементы		
11	Окружность и ее элементы		
12	Хорды, секущие и касательные		
13	Хорды, секущие и касательные		
	Стереометрия (21 час)		
14	Многогранники		
15	Многогранники		
16	Многогранники		
17	Расстояние от точки до плоскости		
18	Расстояние от точки до плоскости		
19	Угол между прямой и плоскостью		
20	Угол между прямой и плоскостью		
21	Расстояние между скрещивающимися прямыми		

22	Расстояние между скрещивающимися прямыми		
23	Линейный угол двугранного угла		
24	Линейный угол двугранного угла		
25	Построение угла между прямыми		
26	Построение угла между прямыми		
27	Построение угла между прямыми		
28	Задачи на построение сечения. Вычисление элементов сечения и его площади		
29	Задачи на построение сечения. Вычисление элементов сечения и его площади		
30	Решение задач C2-C4 ЕГЭ		
31	Решение задач C2-C4 ЕГЭ		
32	Решение задач C2-C4 ЕГЭ		
33	Резерв		
34	Резерв		

Методическое обеспечение

В процессе изучения материала используются как традиционные формы обучения, так и самообразование, саморазвитие учащихся посредством самостоятельной работы с информационным и методическим материалом.

Занятия включают в себя теоретическую и практическую части, в зависимости от целесообразности. Основные **формы проведения занятий:** лекция, практическое занятие, исследование. Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся, при которой учитель на разных этапах изучения темы выступает в разных ролях, контролируя и направляя работу учащихся.

Предполагаются следующие **формы организации обучения:** индивидуальная, групповая, коллективная, самообучение.

Средства обучения: дидактические материалы, творческие задания для самостоятельной работы, мультимедийные средства, справочная литература.

Технологии обучения: информационные, исследовательские. Занятия носят проблемный характер. Предполагаются ответы на вопросы в процессе дискуссии.

Контроль результативности изучения учащимися программы

Эффективность обучения отслеживается следующими **формами контроля:** самостоятельная работа, практикумы, тестирование, зачеты, контрольные работы, исследования.

Система оценки достижений учащихся:

В технологии проведения занятий присутствует элемент самопроверки, взаимопроверки, который предоставляет учащимся возможность самим проверить, как ими усвоен изученный материал. Результаты тестирования легко проверяются с помощью современных технологий. Самостоятельные, контрольные, зачетные работы проверяются учителем. Формой итогового контроля, после изучения некоторых тем, может стать защита проекта, создание презентации.

Возможные критерии оценок:

Оценка «отлично» - учащийся демонстрирует сознательное и ответственное отношение, сопровождающее интересом к учению; учащийся освоил теоретический материал курса, получил навыки в его применении при решении конкретных задач; в работе над индивидуальными и домашними заданиями учащийся продемонстрировал умение работать самостоятельно, творчески.

Оценка «хорошо» - учащийся освоил идеи и методы данного курса в такой степени, что может справиться со стандартными заданиями; наблюдаются определенные положительные результаты, свидетельствующие об интеллектуальном росте и о возрастании общих умений учащихся.

Оценка «удовлетворительно» - учащийся освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему достаточно успешно выполнять простые задания.

Темы сообщений

1. Основные приемы нахождения площадей многоугольников. Формула Пика.
2. Пропорциональные отрезки. Теорема Менелая. Леммы об отношении площадей треугольников: а) стороны которых лежат на одной или параллельных прямых; б) имеющих общий угол; в) имеющих общую сторону.
3. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Метод ортогонального проектирования.
4. Другие темы по самостоятельному выбору учащихся.

Темы исследовательских работ

1. Анализ уровня сложности планиметрических задач, вошедших в материалы ЕГЭ для подготовки к итоговой аттестации.
2. Анализ уровня сложности стереометрических задач, вошедших в материалы ЕГЭ для подготовки к итоговой аттестации.

Темы исследования целесообразно сообщить в начале учебного года, чтобы учащиеся постепенно могли накапливать материал по указанной теме из различных источников. Работа возможна индивидуальная или групповая.

Форма отчета любая: презентация, публикация или подбор задач с решениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для учащихся:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., и др. Геометрия. Доп. главы к учебнику 8 кл.: Учеб пособие для учащихся школ и классов с углубл. изуч. математики / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др. – 3-е изд. – Вита-Пресс, 2003.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., и др. Геометрия. Доп. главы к учебнику 9 кл.: Учеб пособие для учащихся школ и классов с углубл. изуч. математики / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др. – 3-е изд. – Вита-Пресс, 2003.
3. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / – 18-е изд. – М. : Просвещение, 2009. - 255 с
4. Шарыгин И.Ф. Геометрия: 9 – 11 кл.: Задачник. От учебной задачи к творческой: Учеб. пособие. – М.: Дрофа, 1996.
5. Интернет – ресурсы:
Министерство образования РФ:
<http://www.informika.ru/>;
<http://www.ed.gov.ru/>;
<http://www.edu.ru/>
Тестирование online: 5 - 11 классы:
<http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
Путеводитель «В мире науки» для школьников:
<http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>

Для учителя:

1. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс / Б. Г. Зив. – 10-е изд. – М. : Просвещение, 2009. – 159 с. : ил.
2. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс / Б. Г. Зив. – 10-е изд. – М. : Просвещение, 2008. – 128 с. : ил.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., и др. Геометрия. Доп. главы к учебнику 8 кл.: Учеб пособие для учащихся школ и классов с углубл. изуч. математики / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др. – 3-е изд. – Вита-Пресс, 2003.
5. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., и др. Геометрия. Доп. главы к учебнику 9 кл.: Учеб пособие для учащихся школ и классов с углубл. изуч. математики / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др. – 3-е изд. – Вита-Пресс, 2003.
6. Бутузов В.Ф., Глазков Ю.А., Юдина И.И. Рабочая тетрадь по Геометрии для 10 класса. – М., Просвещение, 2010. – 82 с

7. Полонский В.Б., Рабинович Е.М., Якир М.С. Учимся решать задачи по геометрии. Учеб.-метод. пособие / В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. □ К.: «Магистр-S», 1996.

Рабинович Е. М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 10-11 классы. Геометрия. – М.:

8. Интернет – ресурсы:

Министерство образования РФ:

<http://www.informika.ru/>;

<http://www.ed.gov.ru/>;

<http://www.edu.ru/>

Тестирование online: 5 - 11 классы:

<http://www.kokch.kts.ru/cdo/>

Педагогическая мастерская:

<http://teacher.fio.ru>

Новые технологии в образовании:

<http://edu.secna.ru/main/>