

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Управление образования Невьянского городского округа

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 4**

СОГЛАСОВАНО

Председатель методического совета:



Колташова С.Н.

Протокол № 1
г.

от «31» 08 2023

УТВЕРЖДЕНО

Директор:



Колногоров С.Г.

приказ № 222-08 от «31» 08 2023 г.

ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

«Решение сложных математических задач»

10 – 11 класс.

2022 – 2024 учебный год

Пояснительная записка

Элективный курс «Решение сложных математических задач» рассчитан на 66 часов. Он предназначен для повышения эффективности подготовки учащихся 10,11 класса к итоговой аттестации по математике за курс полной средней школы и предусматривает их подготовку к дальнейшему математическому образованию.

Содержание курса является дополнением к учебному материалу, характеризуется теми же базисными понятиями и их структурой, но не дублирует его и не выполняет функции дополнительных занятий. Занятия обеспечивают дополнительную подготовку в вузы, помогают дальнейшему обучению.

Данный курс дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными приемами решения математических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления.

Цели курса:

- формирование у учащихся умений и навыков решения задач разных типов и повышенного уровня сложности;
- создание условий для формирования и развития у обучающихся самоанализа и систематизации полученных знаний, подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Задачи курса:

- сформировать и развить у старшеклассников аналитическое и логическое мышление при проектировании решения задачи;
- сформировать опыт творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- дать ученику возможность проанализировать и раскрыть свои способности;
- развить умения применять знания в конкретных ситуациях;
- развить навыки самостоятельной работы.

Виды деятельности на занятиях:

лекция учителя, беседа, практикум, консультация, работа с компьютером. Основная образовательная деятельность учителя в данном курсе состоит в «сопровождении» учащегося в его познавательной деятельности, коррекции ранее полученных учащимися ЗУН. Для работы с учащимися, безусловно, применимы такие формы работы, как лекция и семинар. Помимо этих традиционных форм рекомендуется использовать также дискуссии, выступления с докладами, содержащими отчет о выполнении индивидуального или группового задания или с содокладами, дополняющими лекцию учителя.

Ожидаемые результаты:

Изучение данного курса дает учащимся возможность:

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;

- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач.

Все это должно помочь учащимся:

- успешно сдать ЕГЭ по математике;
- продолжить образование в средних специальных и высших учебных заведениях.

Диагностика результативности работы по программе

- самостоятельные работы;
- тесты;
- зачет.

По окончании курса учащиеся должны

знать:

- основные методы решения математических задач.

уметь:

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- раскладывать многочлен степени выше второй на множители;
- вычислять значения тригонометрических функций и выполнять преобразования сложных тригонометрических выражений;
- решать тригонометрические уравнения повышенной сложности;
- решать рациональные уравнения и неравенства высших степеней;
- решать уравнения и неравенства с параметрами;
- применять производную при решении некоторых задач с параметрами;
- решать различные планиметрические и стереометрические задачи повышенного уровня сложности.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- моделирования реальных ситуаций на языке математики;
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических.

В курс программы входят следующие разделы:

№	Раздел	Кол-во часов
1	Текстовые задачи и простейшие модели	4
2	Начальные сведения для решения уравнений и неравенств	8
3	Основные задачи тригонометрии	8
4	Рациональные уравнения и неравенства	10
5	Решение уравнений и неравенств с параметрами	12
6	Производная и ее применение	6
7	Основные вопросы планиметрии	6
8	Основные вопросы стереометрии	10
9	Итоговое занятие	2
	ИТОГО:	66

Содержание курса и методические рекомендации

1. Текстовые задачи и простейшие математические модели (4 часа)

Задачи на движение, на совместную работу, на смеси и сплавы. Моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление уравнений и неравенств по условию задачи.

Основная цель: Обобщение, систематизация и углубление знаний о решении текстовых задачах и их применении в различных сферах деятельности человека. Знакомство со способами построения и исследования простейших математических моделей, с методами решения текстовых задач ЕГЭ.

Методические рекомендации. В ходе изучения этой темы учащиеся должны усвоить основные методы доказательных рассуждений при решении задач. Основное внимание уделяется оцениванию логической правильности рассуждений, распознаванию логически некорректных рассуждений.

2. Начальные сведения для решений уравнений и неравенств (8 часов)

Аксиомы действительных чисел. Различные формы записи действительных чисел. Признаки делимости. Делимость по модулю. Треугольник Паскаля. Множества. Комбинаторика. Метод математической индукции. Бином Ньютона. Теорема Безу. Теорема Виета.

Основная цель – формирование у учащихся навыка разложения многочлена степени выше второй на множители, нахождения корней многочлена, применения теоремы Безу и ее следствия для нахождения корней уравнений выше второй, а также упрощения рациональных выражений многочлена.

Методические рекомендации. Теоретический материал дается в виде лекции, основное внимание уделяется отработке практических навыков. Обращается внимание на то, что использование этого материала значительно экономит время при решении подобных заданий на экзамене.

3. Основные задачи тригонометрии (8 часов)

Тригонометрические функции и их свойства. Преобразование тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции и их свойства. Решение тригономет-

рических уравнений. Решение систем тригонометрических уравнений. Комбинированные задачи.

Основная цель: обобщение, систематизация и углубление умения вычислять значения тригонометрических функций и выполнять преобразования тригонометрических выражений; систематизация знания о способах решения тригонометрических уравнений.

Методические рекомендации. Изучение этой темы предполагает систематизацию полученных знаний по теме и углубление школьного курса. Систематизируются способы решения тригонометрических уравнений и систем тригонометрических уравнений. Особое внимание уделяется преобразованиям выражений, решению уравнений, систем уравнений и комбинированным заданиям, которые предлагаются на итоговой аттестации.

Материал излагается в форме беседы с учащимися при повторении, в форме лекции при рассмотрении сложных тригонометрических уравнений. При решении уравнений используются коллективная, групповая и индивидуальная формы работы с учащимися. Качество усвоения темы проверяется выполнением самостоятельной работы в тестовой форме на последнем занятии.

4. Рациональные уравнения и неравенства (10 часов)

Дробно-рациональные уравнения. Подбор корней. Метод неопределённых коэффициентов. Разложение на множители. Замена переменной. Выделение полных квадратов. Однородные уравнения. Преобразование одного из уравнений системы. Получение дополнительного уравнения. Обобщённая теорема Виета. Однородные системы. Разные приёмы решения систем. Доказательства важных неравенств. Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции. Решение рациональных неравенств. Решение систем рациональных неравенств.

Методические рекомендации. В ходе изучения этой темы учащиеся должны усвоить основные способы решения рациональных уравнений и неравенств высших степеней. Решение каждой задачи, разобранной на занятиях, представляет собой метод решения большого класса задач. Эти методы повторяются и углубляются при решении последующих задач. В каждой лекции разбираются задачи разного уровня сложности. От простых, повторяющих школьную программу задач (таких немного), до сложных задач, решение которых обеспечивает хорошую и отличную оценку на экзаменах.

5. Решение уравнений и неравенств с параметрами (12 часов)

Основы графического метода. Метод частичных областей при решении неравенств и систем неравенств, содержащих параметры. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств, при некоторых начальных условиях.

Основная цель - совершенствование умений и навыков решения уравнений и неравенств, используя определения, учитывая область определения рассматриваемого уравнения (неравенства); знакомство с методами решения уравнений (неравенств), комбинированных заданий при некоторых начальных условиях с помощью графо-аналитического метода.

Методические рекомендации. Материал излагается при рассмотрении конкретных уравнений, неравенств и заданий с привлечением учащихся, при этом выделяются основные методы и приемы их решения. Учитывая сложность таких заданий, на этих занятиях преобладают фронтальные и групповые формы работы. Решая уравнения и неравенства с параметрами, целесообразно выполнять равносильные преобразования.

6. Производная и ее применение (6 часа)

Применение физического и геометрического смысла производной к решению прикладных задач. Касательная. Нормаль. Монотонность. Экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции. Задачи на оптимизацию. Применение производной при решении некоторых задач с параметрами.

Основная цель - обобщение, систематизация и углубление знаний о производной и первообразной функции; знакомство с применением производной для нахождения скорости для процесса, заданного формулой или графиком, с использованием производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах.

Методические рекомендации. Материал излагается при рассмотрении конкретных задач на оптимизацию с привлечением учащихся, при этом выделяются основные методы и приемы их решения. Учитывая сложность таких заданий, на этих занятиях преобладают фронтальные и групповые формы работы. Так как при решении заданий на применение производной требуется время, то качество ее усвоения проверяется при выполнении домашней самостоятельной работы.

7. Основные вопросы планиметрии (6 часа)

Треугольники. Параллелограмм. Трапеция. Трапеция и окружность. Правильные многоугольники. Основные теоремы планиметрии.

Основная цель - обобщение, систематизация и углубление знаний о треугольниках, четырехугольниках, окружности, круге, многоугольниках, координатах и векторах.

Методические рекомендации. При решении планиметрических задач необходимо обобщить имеющиеся у учащихся знания о многоугольниках и об окружности. Теоретический материал кратко повторяется на первом уроке в ходе решения базовых задач по готовым чертежам. Особое внимание следует уделить умениям учащихся правильно выполнять чертёж согласно условию задачи.

8. Основные вопросы стереометрии (10 часа)

Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью угол между плоскостями расстояние между прямыми и плоскостями угол и расстояние между скрещивающимися прямыми. Многогранники. Сечения многогранников. Тела вращения. Комбинации тел. Некоторые приёмы вычисления отношений и расстояний в стереометрии.

Основная цель - систематизация и применение знаний и способов действий учащихся по школьному курсу стереометрии.

Методические рекомендации. При решении стереометрических задач необходимо обобщить имеющиеся у учащихся знания о многогранниках и телах вращения. Теоретический материал (используемые свойства тел и формулы) кратко повторяется на первом уроке в ходе решения базовых задач по готовым чертежам. Особое внимание следует уделить умениям учащихся правильно выполнять чертёж согласно условию задачи, а также «узнать» на пространственном чертеже плоские фигуры с тем, чтобы свести решение задачи к пошаговому применению свойств плоских фигур.

9. Итоговое занятие (2 часа)

В разделе «Итоговое повторение» предполагается провести заключительную зачетную работу по материалам и в форме ЕГЭ, содержащую задания, аналогичные демонстрационному варианту.

Календарно-тематическое планирование

№	Наименование разделов, тем курса	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	семинары	практич. занятия	
1	Текстовые задачи и простейшие модели	4				Самостоятельные работы, тесты
1.1	Задачи на совместную работу		0,5		0,5	
1.2	Задачи на смеси, сплавы		0,5		0,5	
1.3	Задачи на сложные проценты		0,5		1,5	
2	Начальные сведения для решения уравнений и неравенств	8				Практикум
2.1	Действительные числа	3	1		2	
2.2	Алгебраические многочлены	5	1		4	
3	Основные задачи тригонометрии	8				Самостоятельные работы, тесты
3.1	Тригонометрические функции и их свойства	1	0,5	0,5		
3.2	Тригонометрические уравнения и неравенства	7		2	5	
4	Рациональные уравнения	10				Самостоятельная работа, тесты
4.1	Рациональные уравнения	3	0,5	1	1,5	
4.2	Рациональные неравенства	3	0,5	1	1,5	
4.3	Уравнения и неравенства, содержащие абсолютную величину	4	1		3	
5	Решение уравнений и неравенств с параметрами	12				Самостоятельная работа, тесты
5.1	Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами	6	1	1	4	
5.2	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с параметрами	6	1	1	4	
6	Производная и ее применение	6				Самостоятельная работа, тесты
6.1	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции	3	1		2	
6.2	Приложение производной к решению задач	3			3	
7	Основные вопросы планиметрии	6				Самостоятельные работы
7.1	Треугольники. Параллелограмм. Трапеция. Трапеция и окружность.	4			4	

7.2	Правильные многоугольники.	2	0,5		1,5	
8	Основные вопросы стереометрии	10				Самостоятельные работы
8.1	Прямые и плоскости в пространстве: - угол между прямой и плоскостью - угол между плоскостями - расстояние между прямой и плоскостью - угол и расстояние между скрещивающимися прямыми	4	1		3	
8.2	Многогранники: - задачи на сечения	6		2	4	
9	Итоговое занятие	2			2	Зачетная работа
	Итого	66	10,5	8,5	47	

Литература для учителя:

1. Алгебра и начала математического анализа: 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – 16-е изд. – М.: Просвещение, 2010.
2. Геометрия, 10-11 : учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый и профильные уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2008.
3. ЕГЭ 2015. Математика. ЕГЭ. 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В. Под ред. Семенова А.Л., Ященко И.В. – М.: Экзамен, 2015.
4. ЕГЭ. Математика. Показательные и логарифмические выражения, функции, уравнения и неравенства / Е.А. Семенко, М.В. Фоменко; под ред. Е.А. Семенко. – М.: Экзамен, 2012.
4. ЕГЭ 2013. Математика. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ. Высоцкий В.С. – М.: Экзамен, 2012.
5. ЕГЭ: 1000 задач с ответами и решениями по математике. Все задания группы С. Сергеев И.Н., Панферов В.С. – М.: Экзамен, 2015.
6. ЕГЭ 2013. Математика. Отличник ЕГЭ. Решение сложных задач. Панферов В.С., Сергеев И.Н. – М.: Интеллект-Центр, 2013.
7. ЕГЭ 2015. Репетитор. Математика. Эффективная методика. Лаппо Л.Д., Попов М.А. – М.: Экзамен, 2015.
8. ЕГЭ 2012. Математика. Учимся решать задачи с параметром. Подготовка к ЕГЭ: задание С5. Иванов С.О. и др. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. – Ростов н/Д: Легион-М, 2011.
9. ЕГЭ. Математика. Задание 21. Решение задач и уравнений в целых числах / Ю.В. Садовничий. – М.: Экзамен, 2015.

Литература для учащихся:

1. Алгебра и начала математического анализа: 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – 16-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 464 с.
2. Геометрия, 10-11 : учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый и профил. уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2008. – 255с.
3. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10-11 класс: базовый уровень / М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Фёдорова и др. М.: Просвещение, 2010.
4. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10-11 класс: профильный уровень / М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Фёдорова и др. М.: Просвещение, 2009.
5. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа. 10-11 класс / Зив Б.Г., Гольдич В.. – СПб.: «Петроглиф», «Виктория плюс», М.: «ЧеРо» 2010.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 646116746743375933883833707902081325236681597478

Владелец Колногоров Сергей Геннадьевич

Действителен с 22.02.2023 по 22.02.2024