

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 112»

**ПРИНЯТО:**  
на заседании  
педагогического совета:  
Протокол №1 от 22.08.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
«Решение задач повышенной сложности»  
для 9-х классов**

Направленность:	Социально-гуманитарная
Срок реализации:	7 месяцев
Возраст обучающихся:	14-15 лет
Автор-составители :	Панюкова Т.М. Дорогина А.В. Сорокина О.Д.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Решение задач повышенной сложности» ориентирована на учащихся 9 классов.

Наряду с решением основной образовательной задачи обучения математики в школе, цель курса - это углубление и расширение знаний, развитие интереса учащихся к предмету, знакомство их с новыми идеями и методами, развитие их математических способностей, привитие учащимся интереса и вкуса к самостоятельным занятиям математикой, привитие исследовательских навыков, воспитание и развитие их инициативы и творчества.

Данный курс преследует цель углубления и расширения развития понятия числа, обобщения понятия числа – знакомство с комплексными числами, что является естественным завершением изучаемых в школе числовых систем, с приложениями теории комплексных чисел (программа ориентирована на повышение уровня математического развития учащихся), познакомить учащихся с некоторыми историческими сведениями. В результате изучения курса учащиеся должны хорошо представлять развитие понятия числа, связь между действительными и комплексными числами. Уметь выполнять арифметические действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах, геометрически изображать комплексные числа, уметь применять комплексные числа при нахождении корней многочленов, доказательстве тригонометрических формул и др. приложения комплексных чисел.

**Цель курса:** предоставить возможность овладеть знаниями в области чисел, развивать потенциальные творческие способности каждого слушателя курса, не ограничивая заранее сверху уровень сложности задачного материала, подготовить учащихся к дальнейшему обучению.

В связи с вышеизложенным, **задачами** рабочей программы являются:

В области достижения **образовательных (предметных) результатов обучения**-

- рассмотреть проблему необходимости расширения действительных чисел;
- помочь учащимся овладеть научной терминологией, и развивать умение эффективного ее использования;
- формировать логические навыки выделения главного;
- формировать умения сравнения, анализа, синтеза, обобщения, систематизации;
- помочь учащимся в овладении рациональными приемами работы и навыками самоконтроля;
- формировать знания и умения учащихся при работе с комплексными числами.

В области формирования **личностных универсальных учебных действий обучения**-

- развивать творческие способности учащихся;
- развивать познавательную активность учащихся;
- развивать интерес к предмету;
- развивать умение применять знания в нестандартных и проблемных ситуациях;
- развивать алгоритмическое и структурное мышление учащихся;
- развивать эстетическое восприятие.

Каждую неделю проводится 2 занятия по 30 минут.

Программа рассчитана на 28 часов

Занятия проводятся в группе до 20 человек.

**Планируемые результаты:**

**Обеобразовательные**

В результате изучения данного курса учащиеся должны: овладеть основным теоретическим материалом, уметь решать основные типовые примеры и задачи по курсу, уметь решать задачи повышенного уровня и задачи прикладного характера. Данный курс способствует углублению и интеграции знаний о комплексных числах приемах и способах решения уравнений с комплексными числами, привить навык анализировать, сопоставлять, сравнивать, систематизировать и обобщать;

в области формирования **личностных универсальных учебных действий обучения** - способствовать интеллектуальному развитию учащихся, формированию качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе. Развитию мыслительных способностей учащихся: умению анализировать, сопоставлять, сравнивать, систематизировать и обобщать;

в области достижения **метапредметных результатов обучения**—способствовать учащимся формированию интереса к математике и оценке возможности овладения этим предметом, с тем чтобы по окончании 9-го класса они смогли сделать осознанный выбор в пользу углубленного или обычного изучения математики; создание психологически комфортной среды в процессе обучения;

#### **Основные виды учебной деятельности:**

– лекционный метод, практические семинары, собеседование, консультации, рефераты учащихся по теоретическим вопросам, приложениям комплексных чисел, по решению задач, самостоятельная работа учащихся с учебной и научно-популярной литературой, возможны исследовательские работы учащихся.

*Лекция* охватывает весь теоретический и практический материал темы, в ней определяются крупные блоки изложения материала. Количество часов, отводимое на лекцию, определяется объёмом изучаемого материала и уровнем восприятия данного класса. Рассматриваются примеры решения задач по теме. *Индивидуальная формы работы, а также работа в парах*

*На практических занятиях* учащиеся должны закрепить и углубить знание теоретического материала, усвоить алгоритмы решений основных типовых примеров и задач, подготовиться к зачёту. *Зачёт* позволяет предварительно оценить знания учащихся, по результатам которой проводится коррекционная форма работы - консультации, дополнительные практические занятия.

#### **Содержание курса**

История развитие числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные (потребность в комплексных числах). Определение комплексного числа. Комплексные числа в алгебраической форме. Условие равенства двух комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Сопряжённые комплексные числа и их свойства. Возведение комплексного числа в целую степень. Корень из комплексного числа в алгебраической форме. Полярная система координат. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Изображение множеств точек, задаваемых на комплексной плоскости уравнениями и неравенствами. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корня из комплексных чисел. Формула Муавра.

Применение комплексных чисел. Вывод тригонометрических формул с помощью комплексных чисел.

Комплексные корни многочлена (многочлены в поле комплексных чисел): основная теорема алгебры многочленов и её следствия. Теорема о комплексном корне многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена на множители. Обобщённая теорема Виета. Показательная форма комплексного числа

**Тематический план занятий по общеразвивающей программе  
«Решение задач повышенной сложности» для учащихся 9 классов**

№ урока	Содержание	Кол во часов
1	История развития числа, определение комплексного числа	1
2	Алгебраическая форма комплексного числа.	1
3	Равенство комплексных чисел.	1
4	Действия над комплексными числами в алгебраической форме	1
5	Действия над комплексными числами в алгебраической форме	1
6	Сопряжённые комплексные числа и их свойства.	1
7	Возведение комплексного числа в целую степень.	1
8	Корень из комплексного числа в алгебраической форме.	1
9	Общая формула корней квадратного уравнения	1
10	Решение квадратных уравнений с комплексными числами.	1
11	Знакомство с полярной системой координат. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Комплексная плоскость..	1
12	Модуль и аргумент комплексного числа.	1
13	Изображение множеств точек, задаваемых уравнениями, содержащими комплексные числа	1
14	Изображение множеств точек, задаваемых неравенствами, содержащими комплексные числа	1

15	Координаты комплексного числа. Радиус-векторы.	1
16	Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме.	1
17	Деление комплексных чисел в тригонометрической форме.	1
18	Возведение в степень, извлечение корней комплексных чисел в тригонометрической форме.	1
19	Возведение в степень, извлечение корней комплексных чисел в тригонометрической форме	1
20	Формула Муавра	1
21	Зачет по теме «Действия с комплексными числами»	1
22	Применение комплексных чисел: основная теорема алгебры и её следствия.	1
23	Теорема о комплексном корне многочлена с действительными коэффициентами	1
24	Разложение многочлена на множители в комплексных числах	1
25	Разложение многочлена на множители в комплексных числах	1
26	Обобщённая теорема Виета.	1
27	Применение комплексных чисел в прикладной математике	1
28	Расширение понятия числа. Гиперкомплексные числа.	1

### **Календарный учебный график**

Данная образовательная программа должна быть реализована в течение учебного года, один раз в неделю. Срок реализации 7 месяцев.

### **Условия реализации программы**

Занятия в рамках данной образовательной программы проводятся в учебном классе.

### **Формы аттестации и контроля**

Учет посещаемости учащимися занятий реализуемой программы осуществляется с помощью специального журнала. Методическое обеспечение и организация реализации программы обеспечивается в условиях очного взаимодействия, в рамках словесного,

объяснительно-иллюстративного, репродуктивного, частично-поискового, проектного, дискуссионного методов обучения. В качестве воспитательных методов воздействия применяются вербальное стимулирование – поощрение, убеждение, мотивирование на достижение успеха. Формами организации образовательного процесса является индивидуальная, парная и групповая. В качестве промежуточного оценивания результата продвижения в изучении программы применяются тестовые материалы и выполняются итоговые работы в рамках перечня тем учебных занятий, а так же проведение промежуточных зачетов по окончанию каждого раздела, выполнение творческих заданий; оценка работы зачет/незачет. Но важнее всего — первоначальная рефлексия: каждый участник может сам себя оценить или это может быть коллективная оценка после каждого занятия.

### Список литературы

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру, - М.: Наука, 1977.
  2. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. – М.: Наука, 1970.
  3. Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия. – М.: Наука, 1974..
  4. Л.В. Кузнецова, С.Б. Суворова, Т.В. Колесникова и др. Сборник для подготовки к
  5. итоговой аттестации в 9 классе. - М: Просвещение, 2007
  6. Глейзер Г.И. История математики в школе. 1,2,3 части. - М.: Просвещение, 1982
  7. Лурье М.В. Задачи на составление уравнений. - М.: Наука, 1995
  8. Пойа Д. Как решить задачу. - М.: ГУ-ПИ Мин. просвещения, 1959
  9. Сканави М.И. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗЫ. - М.: Оникс, 1993
  10. Клейменов В.А. Математика. Решение задач повышенной сложности. – М.: «Интеллект-Центр», 2004
- заданий, проверка выполнения заданий, групповая рефлексия