

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ АДМИНИСТРАТИВНЫЙ ОКРУГ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «КУРЧАТОВСКАЯ ШКОЛА»

Принята на заседании методического
совета ГБОУ «Курчатовская школа»

Протокол № _____

от «_____» _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ «Курчатовская школа»

«_____» _____ 2021 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

МАТЕМАТИКА-9. ИЗБРАННЫЕ РАЗДЕЛЫ.

Направленность программы:	Естественнонаучная
Уровень программы:	Базовый
Возраст обучающихся:	15-16 лет
Срок реализации программы:	128 часов

Автор-составитель программы:

Михаил Валентинович Зверев

Педагог дополнительного образования
ГБОУ «Курчатовская школа», д.ф.-м.н.

Москва 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Тотальная стандартизация школьного образования существенно ограничивает возможности эффективного развития индивидуальных способностей одаренных детей, а обвальная формализация критериев оценки качества образования разрушает условия для самореализации детей, равнодушных к интеллектуальному творчеству, и смещает направление их интереса от исследовательского к прагматическому. В то же время, в школе 28 лет работает физико-математический класс, построенный на физтеховских принципах свободного и равноправного учебного сотрудничества учителей и учеников, в котором учителя, в большинстве своём – научные сотрудники Курчатковского института, не только преподают ученикам определенный набор знаний, но и погружают их в атмосферу научного творчества. Успешное включение в такой нетривиальный процесс обучения требует от учащихся, поступающих в 10-й физико-математический класс, не только уверенного владения математическим аппаратом в рамках программы 9-го класса, но и 1) опережающего знакомства с аппаратом, изучаемым в старших классах, и представления о структуре современной математики, 2) устойчивых навыков незашоренного школьными стереотипами аналитического мышления, а также 3) непреодолимого желания погружаться в новые сложные разделы математики и решать трудные математические задачи.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы «Математика-9. Избранные разделы» обусловлены направленностью программы на реализацию трех перечисленных необходимых условий и определяются возможностью эффективного развития на её основе способностей интеллектуально одаренных детей в условиях тотальной стандартизации школьного образования, а также создания комфортных условий для их творческой самореализации в условиях обвальной формализации критериев оценки качества образования. Программа рассчитана на 9-классников, успешно осваивающих стандартную программу математики, интересующихся математикой как занятной игрушкой, с удовольствием участвующих в математических олимпиадах разного уровня и видящих в математике неотъемлемую часть профессионального образования.

Цели и задачи программы

Цели программы

Обучающая целевая составляющая: освоение учащимися наиболее трудных разделов и вопросов математики программы 9-го класса и применение новых знаний к решению задач повышенной сложности.

Развивающая целевая составляющая: развитие устойчивых навыков аналитического мышления, подготовка к обучению в 10-м профильном классе.

Воспитательная целевая составляющая: воспитание математической культуры учащихся и их научного мировоззрения, включающего незашоренное школьными стереотипами творческое мышление, умение самостоятельно анализировать и структурировать новую информацию, владение качественными и интуитивными подходами к решению задач.

Задачи программы

Задачи в обучении.

1. Освоение учащимися наиболее трудных разделов и вопросов математики программы 9-го класса.
2. Применение новых знаний к решению задач повышенной сложности.

Задачи в развитии.

1. Развитие устойчивых навыков аналитического мышления.
2. Развитие уверенного владения качественными и интуитивными подходами к решению задач.
3. Подготовка к обучению в 10-м профильном классе.

Задачи в воспитании.

1. Воспитание математической культуры учащихся, включающей культуру математических рассуждений и доказательств, логических построений и аналитических выводов.
2. Воспитание научного мировоззрения, включающего свободное творческое мышление, умение самостоятельно анализировать и структурировать новую информацию, владение качественными и интуитивными подходами к решению задач.

Новизна и отличительные особенности программы

Программа составлена на основе 30-летнего авторского опыта работы с одаренными школьниками 9-11 классов, 35-летнего опыта работы со студентами физико-математических специальностей МИФИ и МФТИ и 40-летнего опыта научной работы физика-теоретика, позволяющих автору иметь собственный взгляд на значимость различных разделов, вопросов и задач школьного курса математики, а также на расстановку педагогических акцентов при преподавании математики одаренным детям.

Возраст обучающихся по программе

Программа рассчитана на 9-классников, т.е. на возраст 15-16 лет.

Срок реализации программы

Планируемый срок реализации программы – 128 часов.

Формы и режим занятий

Форма обучения

- Очная (аудиторные занятия).
- Групповая (занятия проводятся в одновозрастных группах, численный состав группы – 15-20 человек).

Режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Общее время занятий – 95 мин. – включает 90 мин. учебного времени и 5-мин. перерыв.

Прогнозируемые (ожидаемые) результаты программы

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- знать алгоритм Евклида, основную теорему арифметики, свойства рациональных, вещественных и комплексных чисел и арифметических операций над ними;
- знать соотношения для углов в окружности, свойства и взаимное расположение основных важных точек в треугольнике, свойства и способы вычисления высот, биссектрис и медиан, теоремы синусов и косинусов, Чевы и Менелая, о степени точки, тригонометри-

ческие формулы для двойных и половинных углов, свойства вписанных и описанных четырехугольников.

- знать теорему о расположении корней квадратного уравнения;

- знать формулу Кардано, теорему Безу, свойства рациональных корней многочленов с целыми коэффициентами:

- знать свойства векторов на плоскости и линейных операций над ними, разложение векторов на составляющие и по базису, свойства и формулы для вычисления скалярного произведения векторов;

- знать метод интервалов, метод равносильной замены и другие основные методы решения неравенств.

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- уметь находить наибольший общий делитель алгоритмом Евклида, раскладывать число на простые сомножители, уметь преобразовывать числовые выражения с квадратными радикалами, уметь производить арифметические операции с комплексными числами;

- уметь решать планиметрические задачи на доказательство и вычисление повышенного уровня сложности;

- уметь пользоваться теоремой о расположении корней квадратного уравнения для решения задач с параметрами;

- уметь раскладывать векторы на плоскости на составляющие и по базису, уметь вычислять скалярное произведение векторов через координаты разложения векторов по ортонормированному и косому базисам, уметь решать аффинные и метрические задачи планиметрии с помощью векторного инструмента;

- уметь решать неравенства с модулями, иррациональные и дробно-рациональные неравенства, решать задачи о неравенствах с параметрами.

Программные требования к уровню воспитанности:

- школьники, обучавшиеся по программе, должны быть культурны в математических рассуждениях и доказательствах, логических построениях и аналитических выводах;

- они должны уметь уверенно самостоятельно анализировать, структурировать и фиксировать большой объем новой информации

Программные требования к уровню развития:

- у школьников должно быть развито уверенное владение качественными и интуитивными подходами к решению задач;
- они должны быть готовы к обучению в 10-м профильном физико-математическом классе.

Механизм выявления образовательных результатов программы

Формы и содержание итоговых занятий.

Программа предусматривает всего 8 итоговых занятий – по окончании каждого из 7 разделов программы и одно заключительное – все в форме контрольных работ по решению задач в рамках пройденного материала.

Критерии оценки учебных результатов программы.

Оценивается умение использования пройденного теоретического материала и разобранных технических приемов для решения задач.

Способы фиксации учебных результатов программы:

Учебные результаты фиксируются в рабочем журнале педагога для их последующего анализа.

Методы выявления результатов воспитания:

Результаты воспитания выявляются просмотром и анализом записей школьников в их рабочих тетрадях, а также устным тестированием в ходе занятия.

Методы выявления результатов развития:

Результаты развития выявляются анализом формулировок логических рассуждений при решении задач в домашних и контрольных работах, а также устным тестированием.

Формы подведения итогов реализации программы

Итоги реализации программы подводятся в рабочем журнале педагога. Они могут быть востребованы для обсуждения и анализа учениками или родителями по их просьбе при встрече с педагогом.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебно-тематический план

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение в теорию чисел	18	7	11	Домашние задания, контрольная работа
1.1	Вводное занятие. Делимость целых чисел. Признаки делимости	2	1	1	Домашнее задание
1.2	Деление с остатком, сравнение по модулю	2	1	1	Домашнее задание
1.3	Соотношение Безу, лемма Евклида, алгоритм Евклида, основная теорема арифметики	2	1	1	Домашнее задание
1.4	Системы счисления. Представление целых чисел в разных системах	2	1	1	Домашнее задание
1.5	Рациональные числа. Представление рациональных чисел в разных системах счисления	2	1	1	Домашнее задание
1.6	Иррациональные числа. Свойства, представление	2	1	1	Домашнее задание
1.7	Комплексные числа. Свойства, представление, арифметические операции	2	1	1	Домашнее задание
1.8	Решение задач по темам раздела	2	0	2	Домашнее задание
1.9	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
2.	Планиметрия	24	10	14	Домашние задания, контрольная работа
2.1	Равенство и подобие фигур	2	1	1	Домашнее задание
2.2	Прямоугольный треугольник	2	1	1	Домашнее задание
2.3	Окружности, углы	2	1	1	Домашнее задание

2.4	Важные точки в треугольнике	2	1	1	Домашнее задание
2.5	Теоремы синусов и косинусов	2	1	1	Домашнее задание
2.6	Тригонометрия двойных углов	2	1	1	Домашнее задание
2.7	Степень точки	2	1	1	Домашнее задание
2.8	Теоремы Чевы и Менелая	2	1	1	Домашнее задание
2.9	Вписанные и описанные четырехугольники	2	1	1	Домашнее задание
2.10	Трапеция и параллелограмм	2	1	1	Домашнее задание
2.11	Задачи на построение	2	1	1	Домашнее задание
2.12	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
3.	Квадратный трехчлен	12	3	9	Домашние задания, контрольная работа
3.1	Прямая и обратная теоремы Виета	2	1	1	Домашнее задание
3.2	График квадратного трехчлена. Зависимость от параметров	2	1	1	Домашнее задание
3.3	Теорема о расположении корней	2	1	1	Домашнее задание
3.4	Задачи о расположении корней	2	0	2	Домашнее задание
3.5	Решение задач по темам раздела	2	0	2	Домашнее задание
3.6	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
4.	Нелинейные уравнения	18	7	11	Домашние задания, контрольная работа
4.1	Функции и графики. Преобразования графиков	2	1	1	Домашнее задание
4.2	Геометрическое место точек	2	1	1	Домашнее задание
4.3	Кубические уравнения. Формула Кардано	2	1	1	Домашнее задание
4.4	Численные алгоритмы решения нелинейных уравнений	2	1	1	Домашнее задание

4.5	Теорема Безу. Корни многочленов с целыми коэффициентами	2	1	1	Домашнее задание
4.6	Уравнения с модулями. Возвратные многочлены. Замена переменных	2	1	1	Домашнее задание
4.7	Иррациональные уравнения	2	1	1	Домашнее задание
4.8	Решение задач по темам раздела	2	0	2	Домашнее задание
4.9	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
5.	Векторы на плоскости	14	3	11	Домашние задания, контрольная работа
5.1	Операции с векторами. Линейные пространства	2	1	1	Домашнее задание
5.2	Разложение на составляющие. Базис. Разложение по базису	2	1	1	Домашнее задание
5.3	Решение аффинных задач векторным методом	2	0	2	Домашнее задание
5.4	Скалярное произведение. Евклидовы пространства	2	1	1	Домашнее задание
5.5	Решение метрических задач векторным методом	2	0	2	Домашнее задание
5.6	Решение задач по темам раздела	2	0	2	Домашнее задание
5.7	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
6.	Аналитическая геометрия на плоскости	22	8	14	Домашние задания, контрольная работа
6.1	Базисы и системы координат	2	1	1	Домашнее задание
6.2	Уравнение прямой	2	1	1	Домашнее задание
6.3	Расстояние от точки до прямой	2	1	1	Домашнее задание
6.4	Касательные к окружности и параболе.	2	1	1	Домашнее задание
6.5	Общие касательные к двум параболом	2	1	1	Домашнее задание

6.6	Тригонометрия суммы углов. Угол между прямыми	2	1	1	Домашнее задание
6.7	Пересечение прямых. Система линейных уравнений	2	1	1	Домашнее задание
6.8	Определитель. Свойства, применение	2	1	1	Домашнее задание
6.9	Матрицы. Алгебра матриц	2	1	1	Домашнее задание
6.10	Решение задач по темам раздела	2	0	2	Домашнее задание
6.11	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
7.	Неравенства	14	5	9	Домашние задания, контрольная работа
7.1	Метод интервалов	2	1	1	Домашнее задание
7.2	Неравенства с модулем	2	1	1	Домашнее задание
7.3	Иррациональные неравенства	2	1	1	Домашнее задание
7.4	Квадратные неравенства с параметром	2	1	1	Домашнее задание
7.5	Системы и совокупности неравенств	2	1	1	Домашнее задание
7.6	Решение задач по темам раздела	2	0	2	Домашнее задание
7.7	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
8.	Заключительные занятия	6	2	4	Домашние задания, контрольная работа
8.1	Решение задач по темам всех разделов	2	0	2	Домашнее задание
8.2	Итоговая контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
8.3	Разбор итоговой работы. Беседа о современной математике	2	2	0	

Примерный календарно-тематический план

№ п/п	Дата	Время	Тема занятия	Кол-во часов	Форма	Место	Форма контроля
	проведения занятия				проведения занятия		
1 неделя (учебный период)							
1.	20.09	17.00-18.35	Вводное занятие. Делимость целых чисел. Признаки делимости	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
2.	22.09	17.00-18.35	Деление с остатком, сравнение по модулю	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
2 неделя (учебный период)							
3.	27.09	17.00-18.35	Соотношение Безу, лемма Евклида, алгоритм Евклида, основная теорема арифметики	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
4.	29.09	17.00-18.35	Системы счисления. Представление целых чисел в разных системах	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
3 неделя (учебный период)							
5.	04.10	17.00-18.35	Рациональные числа. Представление рациональных чисел в разных системах счисления	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
6.	06.10	17.00-18.35	Иррациональные числа. Свойства, представление	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
4 неделя (учебный период)							
7.	11.10	17.00-18.35	Комплексные числа. Свойства, представление, арифметические операции	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
8.	13.10	17.00-18.35	Решение задач по темам раздела	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
5 неделя (учебный период)							
9.	18.10	17.00-18.35	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
10.	20.10	17.00-18.35	Равенство и подобие фигур	2	Аудит.	ФМСП	Д/з

6 неделя (учебный период)							
11.	25.10	17.00-18.35	Прямоугольный тре- угольник	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
12.	27.10	17.00-18.35	Окружности, углы	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
7 неделя (учебный период)							
13.	01.11	17.00-18.35	Важные точки в тре- угольнике	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
14.	03.11	17.00-18.35	Теоремы синусов и коси- нусов	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
8 неделя (учебный период)							
15.	08.11	17.00-18.35	Тригонометрия двойных углов	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
16.	10.11	17.00-18.35	Степень точки	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
9 неделя (учебный период)							
17.	15.11	17.00-18.35	Теоремы Чевы и Мене- лая	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
18.	17.11	17.00-18.35	Вписанные и описанные четырёхугольники	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
10 неделя (учебный период)							
19.	22.11	17.00-18.35	Трапеция и параллело- грамм	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
20.	24.11	17.00-18.35	Задачи на построение	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
11 неделя (учебный период)							
21.	29.11	17.00-18.35	Итоговое занятие. Кон- трольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
22.	01.12	17.00-18.35	Прямая и обратная тео- ремы Виета	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
12 неделя (учебный период)							
23.	06.12	17.00-18.35	График квадратного трехчлена. Зависимость от параметров	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
24.	08.12	17.00-18.35	Теорема о расположении корней	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
13 неделя (учебный период)							

25.	13.12	17.00-18.35	Задачи о расположении корней	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
26.	15.12	17.00-18.35	Решение задач по темам раздела	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
14 неделя (учебный период)							
27.	20.12	17.00-18.35	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
28.	22.12	17.00-18.35	Функции и графики. Преобразования графиков	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
15 неделя (учебный период)							
29.	27.12	17.00-18.35	Геометрическое место точек	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
30.	29.01	17.00-18.35	Кубические уравнения. Формула Кардано	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
16 неделя (учебный период)							
31.	10.01	17.00-18.35	Численные алгоритмы решения нелинейных уравнений	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
32.	12.01	17.00-18.35	Теорема Безу. Корни многочленов с целыми коэффициентами	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
17 неделя (учебный период)							
33.	17.01	17.00-18.35	Уравнения с модулями. Возвратные многочлены. Замена переменных	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
34.	19.01	17.00-18.35	Иррациональные уравнения	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
18 неделя (учебный период)							
35.	24.01	17.00-18.35	Решение задач по темам раздела	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
36.	26.01	17.00-18.35	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
19 неделя (учебный период)							
37.	31.01	17.00-18.35	Операции с векторами. Линейные пространства	2	Аудит.	ФМСП	Д/з

38.	02.02	17.00-18.35	Разложение на составляющие. Базис. Разложение по базису	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
20 неделя (учебный период)							
39.	07.02	17.00-18.35	Решение аффинных задач векторным методом	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
40.	09.02	17.00-18.35	Скалярное произведение. Евклидовы пространства	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
21 неделя (учебный период)							
41.	14.02	17.00-18.35	Решение метрических задач векторным методом	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
42.	16.02	17.00-18.35	Решение задач по темам раздела	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
22 неделя (учебный период)							
43.	21.02	17.00-18.35	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
44.	28.02	17.00-18.35	Базисы и системы координат	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
23 неделя (учебный период)							
45.	02.03	17.00-18.35	Уравнение прямой	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
46.	09.03	17.00-18.35	Расстояние от точки до прямой	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
24 неделя (учебный период)							
47.	14.03	17.00-18.35	Касательные к окружности и параболе.	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
48.	16.03	17.00-18.35	Общие касательные к двум параболам	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
25 неделя (учебный период)							
49.	21.03	17.00-18.35	Тригонометрия суммы углов. Угол между прямыми	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
50.	23.03	17.00-18.35	Пересечение прямых. Система линейных уравнений	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
26 неделя (учебный период)							

51.	28.03	17.00-18.35	Определитель. Свойства, применение	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
52.	30.03	17.00-18.35	Матрицы. Алгебра матриц	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
27 неделя (учебный период)							
53.	04.04	17.00-18.35	Решение задач по темам раздела	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
54.	06.04	17.00-18.35	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
28 неделя (учебный период)							
55.	11.04	17.00-18.35	Метод интервалов	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
56.	13.04	17.00-18.35	Неравенства с модулем	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
29 неделя (учебный период)							
57.	18.04	17.00-18.35	Иррациональные неравенства	2	Аудит.	ФМСП	К/р
58.	20.04	17.00-18.35	Квадратные неравенства с параметром	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
30 неделя (учебный период)							
59.	25.04	17.00-18.35	Системы и совокупности неравенств	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
60.	27.04	17.00-18.35	Решение задач по темам раздела	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
31 неделя (учебный период)							
61.	05.05	17.00-18.35	Итоговое занятие. Контрольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
62.	11.05	17.00-18.35	Решение задач по темам всех разделов	2	Аудит.	ФМСП	Д/з
32 неделя (учебный период)							
63.	16.05	17.00-18.35	Итоговая контрольная работа	2	Аудит.	ФМСП	К/р
64.	19.05	17.00-18.35	Разбор итоговой работы. Беседа о современной математике	2	Аудит.	ФМСП	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 раздел. Введение в теорию чисел

Тема 1.1. Делимость целых чисел. Признаки делимости

Теория: Делимость целых чисел. Признаки делимости

Практика: Решение задач по теме.

Тема 1.2. Деление с остатком, сравнение по модулю

Теория: Деление с остатком, сравнение по модулю.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 1.3. Соотношение Безу, лемма Евклида, алгоритм Евклида, основная теорема арифметики

Теория: Соотношение Безу, лемма Евклида, алгоритм Евклида, основная теорема арифметики.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 1.4. Системы счисления. Представление целых чисел в разных системах

Теория: Системы счисления. Представление целых чисел в разных системах.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 1.5. Рациональные числа. Представление рациональных чисел в разных системах счисления

Теория: Рациональные числа. Представление рациональных чисел в разных системах счисления.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 1.6. Иррациональные числа. Свойства, представление

Теория: Иррациональные числа. Свойства, представление.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 1.7. Комплексные числа. Свойства, представление, арифметические операции

Теория: Комплексные числа. Свойства, представление, арифметические операции.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 1.8. Решение задач по темам раздела

Практика: Решение задач по темам раздела.

Тема 1.9. Итоговое занятие.

Контрольная работа.

2 раздел. Планиметрия

Тема 2.1. Равенство и подобие фигур

Теория: Равенство и подобие фигур

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.2. Прямоугольный треугольник

Теория: Прямоугольный треугольник.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.3. Окружности, углы

Теория: Окружности, углы.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.4. Важные точки в треугольнике

Теория: Важные точки в треугольнике.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.5. Теоремы синусов и косинусов

Теория: Теоремы синусов и косинусов

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.6. Тригонометрия двойных углов

Теория: Тригонометрия двойных углов.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.7. Степень точки

Теория: Степень точки.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.8. Теоремы Чевы и Менелая

Теория: Теоремы Чевы и Менелая.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.9. Вписанные и описанные четырехугольники

Теория: Вписанные и описанные четырехугольники.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.10. Трапеция и параллелограмм

Теория: Трапеция и параллелограмм.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.11. Задачи на построение

Теория: Задачи на построение.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 2.12. Итоговое занятие.

Контрольная работа

3 раздел. Квадратный трехчлен

Тема 3.1. Прямая и обратная теоремы Виета

Теория: Прямая и обратная теоремы Виета.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 3.2. График квадратного трехчлена. Зависимость от параметров

Теория: График квадратного трехчлена. Зависимость от параметров.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 3.3. Теорема о расположении корней

Теория: Теорема о расположении корней.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 3.4. Задачи о расположении корней

Теория: Задачи о расположении корней.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 3.5. Решение задач по темам раздела

Практика: Решение задач по темам раздела.

Тема 3.6. Итоговое занятие.

Контрольная работа

4 раздел. Нелинейные уравнения

Тема 4.1. Функции и графики. Преобразования графиков

Теория: Функции и графики. Преобразования графиков

Практика: Решение задач по теме.

Тема 4.2. Геометрическое место точек

Теория: Геометрическое место точек

Практика: Решение задач по теме.

Тема 4.3. Кубические уравнения. Формула Кардано

Теория: Кубические уравнения. Формула Кардано.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 4.4. Численные алгоритмы решения нелинейных уравнений

Теория: Численные алгоритмы решения нелинейных уравнений.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 4.5. Теорема Безу. Корни многочленов с целыми коэффициентами

Теория: Теорема Безу. Корни многочленов с целыми коэффициентами.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 4.6. Уравнения с модулями. Возвратные многочлены. Замена переменных

Теория: Уравнения с модулями. Возвратные многочлены. Замена переменных.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 4.7. Иррациональные уравнения

Теория: Иррациональные уравнения.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 4.8. Решение задач по темам раздела

Практика: Решение задач по темам раздела.

Тема 4.9. Итоговое занятие.

Контрольная работа

5 раздел. Векторы на плоскости

Тема 5.1. Операции с векторами. Линейные пространства

Теория: Операции с векторами. Линейные пространства.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 5.2. Разложение на составляющие. Базис. Разложение по базису

Теория: Разложение на составляющие. Базис. Разложение по базису.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 5.3. Решение аффинных задач векторным методом

Практика: Решение аффинных задач векторным методом.

Тема 5.4. Скалярное произведение. Евклидовы пространства

Теория: Скалярное произведение. Евклидовы пространства.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 5.5. Решение метрических задач векторным методом

Практика: Решение метрических задач векторным методом.

Тема 5.6. Решение задач по темам раздела

Практика: Решение задач по темам раздела.

Тема 5.7. Итоговое занятие.

Контрольная работа

6 раздел. Аналитическая геометрия на плоскости

Тема 6.1. Базисы и системы координат

Теория: Базисы и системы координат.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.2. Уравнение прямой

Теория: Уравнение прямой.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.3. Расстояние от точки до прямой

Теория: Расстояние от точки до прямой.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.4. Касательные к окружности и параболе.

Теория: Касательные к окружности и параболе. .

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.5. Общие касательные к двум параболам

Теория: Общие касательные к двум параболам

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.6. Тригонометрия суммы углов. Угол между прямыми

Теория: Тригонометрия суммы углов. Угол между прямыми.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.7. Пересечение прямых. Система линейных уравнений

Теория: Пересечение прямых. Система линейных уравнений.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.8. Определитель. Свойства, применение

Теория: Определитель. Свойства, применение.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.9. Матрицы. Алгебра матриц

Теория: Матрицы. Алгебра матриц.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6.10. Решение задач по темам раздела

Практика: Решение задач по темам раздела.

Тема 6.11. Итоговое занятие.

Контрольная работа.

7 раздел. Неравенства

Тема 7.1. Метод интервалов

Теория: Метод интервалов.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 7.2. Неравенства с модулем

Теория: Неравенства с модулем.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 7.3. Иррациональные неравенства

Теория: Иррациональные неравенства.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 7.4. Квадратные неравенства с параметром

Теория: Квадратные неравенства с параметром.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 7.5. Системы и совокупности неравенств

Теория: Системы и совокупности неравенств

Практика: Решение задач по теме.

Тема 7.6. Решение задач по темам раздела

Теория: Решение задач по темам раздела.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 7.7. Итоговое занятие.

Контрольная работа.

8 раздел. Заключительные занятия

Тема 8.1. Решение задач по темам всех разделов

Практика: Решение задач по всем темам.

Тема 8.2. Итоговая контрольная работа

Контрольная работа

Тема 8.3. Разбор итоговой работы. Беседа о современной математике

Теория: Разбор итоговой работы. Беседа о современной математике.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Не предусмотрено

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. А.Г.Мордкович, Н.П.Николаев. Алгебра. 9 класс (профильный уровень). М.: Мнемозина. 2008.
2. Л.И.Звавич, А.Р.Рязановский. Алгебра 9 класс: Задачник для классов с углубленным изучением математики. М.: Мнемозина, 2005.
3. Геометрия: учеб, для 7—9 кл. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.]. М.: Просвещение, 2008–2010.
4. Б.Г. Зив. Геометрия: дидакт. материалы для 9 кл. / Б. Г. Зив, В.М. Мейлер. М.: Просвещение, 2008–2011.

Список литературы для учащихся (учащихся и родителей):

1. А.Г.Мордкович, Н.П.Николаев. Алгебра. 9 класс (профильный уровень). М.: Мнемозина. 2008.
2. Л.И.Звавич, А.Р.Рязановский. Алгебра 9 класс: Задачник для классов с углубленным изучением математики. М.: Мнемозина, 2005.
3. Геометрия: учеб, для 7—9 кл. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.]. М.: Просвещение, 2008–2010.