



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Лицей № 40
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
Образовательного учреждения
Протокол от «30» августа 2022 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Директор ГБОУ Лицей №40
Приморского района Санкт-Петербурга
И.Г. Милокова

Приказ от «30» августа 2022 г. №226/1-д



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по алгебре

для обучающихся 9 «А» и 9 «Б» класса

(«Алгебра 9 класс» Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон

Москва: «Ювента», 2019 г. №1.2.4.1.1.1.)

(136 часа)

Уровень обучения: основное общее образование

Учитель: И.В.Захарова

Санкт-Петербург
2022г.

Предметные результаты освоения алгебры в 9 «А», «Б» классах

В результате освоения предмета «алгебра» обучающиеся должны:

знать/понимать

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;
- формулы сокращенного умножения;

уметь

АРИФМЕТИКА

- использовать понятие кубического корня для вычисления значения выражения;
- использовать свойства степени с целым показателем для вычисления значения выражений;
- записывать корни с помощью степени с дробным показателем.
- находить значение числового выражения, используя понятие корня n -й степени;
- применять свойства корня n -й степени для вычисления значений выражений;
- использовать свойства степени с рациональным показателем для вычисления значения выражений.

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

- использовать алгоритм решения задач методом моделирования;
- анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи;
- извлекать необходимую информацию из условия задачи;
- моделировать условие задачи с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений;
- строить математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык последовательностей;
- решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными;
- находить решение полученной математической модели;
- интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ.
- самостоятельно строить алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач.

ФУНКЦИИ

- распознавать функции из множества зависимостей;
- формулировать и применять понятие функции;
- определять область определения и область значения функции;
- задавать функции разными способами;
- выявлять свойства функции, такие, как промежутки знакопостоянства, нули функции, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения функции;

- выявлять свойства функции, такие как четность, нечетность, ограниченность и периодичность;
- исследовать свойства функции для качественного построения ее графика;
- строить графики известных функций и преобразовывать их, используя сжатие или растяжение относительно осей; применять изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида $y = f(|x|)$ и $y = f(x)$;
- строить график дробно-линейной функции;
- строить и анализировать график функции $y = x^n$ с целью выявления ее свойств; сопоставлять графики и свойства функции $y = x^n$ при различных значениях показателя.

АЛГЕБРА

- конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков;
- использовать функционально-графические представления для решения линейных и нелинейных уравнений и систем уравнений с двумя переменными;
- применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности;
- вычислять члены последовательностей, заданных формулой n -го члена или рекуррентной формулой;
- устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов;
- сопоставлять способы задания последовательностей и переходить от одного способа к другому;
- применять формулы общего члена, формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий при решении задач;
- применять известное определение квадратного корня и кубического для решения простейших иррациональных уравнений;
- применять метод замены переменной и метод разложения на множители для решения уравнений и неравенств высших степеней;
- анализировать уравнения и неравенства с целью поиска рационального способа их решения;
- применять способ постановки и алгебраического сложения для решения систем нелинейных уравнений.
- применять метод математической индукции для выполнения различных заданий, в том числе при выводе формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий;
- изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами;
- исследовать последовательности на монотонность различными способами;
- доказывать ограниченность последовательностей, используя определение;
- применять формулу суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии при решении задач;
- применять понятие арифметико-геометрической прогрессии и формулы ее общего члена;
- распознавать линейные рекуррентные соотношения первого и второго порядка;
- доказывать свойства корня n -й степени;
- применять свойства корня n -й степени для преобразования выражений;
- оценивать равносильность проведенных преобразований при решении иррациональных уравнений и неравенств;
- решать иррациональные уравнения и неравенства;

- применять свойства степеней с рациональным показателем для преобразования выражений;
- решать уравнения, содержащие неизвестное в рациональной степени;
- решать системы и совокупности нелинейных неравенств;
- делить многочлены в столбик и по схеме Горнера;
- находить остаток от деления многочлена на линейное выражение $x - a$ с применением теоремы Безу;
- применять следствие теоремы Безу для понижения степени уравнения при решении уравнений высших степеней;
- применять теорему Виета для уравнений высших степеней;
- применять приемы поиска рациональных корней на основании теоремы о рациональных корнях алгебраических уравнений с целыми коэффициентами;
- использовать формулу биннома Ньютона;
- применять общие формулы сокращенного умножения при решении уравнений и упрощении выражений;
- решать системы с однородными уравнениями и симметрические системы уравнений с помощью замены;
- решать однородное уравнение 3-й степени;
- применять формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей;
- использовать разные формы записи приближенных значений;
- оценивать погрешность результатов вычислений;
- делать выводы о точности приближения;
- применять метод половинного деления для нахождения приближенного решения уравнения $f(x) = 0$;
- формулировать определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольных углов;
- выявлять основные свойства тригонометрических функций;
- анализировать тригонометрические выражения с целью упрощения проведения их преобразования;
- доказывать тригонометрические тождества с применением тригонометрической окружности;
- применять свойства тригонометрических функций для выполнения преобразований тригонометрических выражений;
- применять тригонометрические тождества и формулы для вычисления значений тригонометрических выражений.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

- анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения;
- применять правило произведения, формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач;
- применять графические представления и комбинаторные рассуждения при решении вероятностных задач.
- определять случайные величины и их распределения;
- выполнять операции со случайными величинами, находить математическое ожидание и дисперсию, применять закон больших чисел;
- применять формулы числа перестановок с повторениями, числа размещений, числа сочетаний для решения комбинаторных задач;
- выполнять внеклассные проектные работы, собирать информацию в справочниках, энциклопедиях, контролируемых интернетисточниках, представлять информацию,

- используя имеющиеся технические средства;
- пользуясь информацией, найденной в различных источниках, составлять свои собственные задачи по программе 9 класса, стать соавторами «Задачника 9 класса», в который включаются лучшие задачи, придуманные учащимися;
 - составлять портфолио ученика 9 класса.

Основное содержание учебного предмета

Элементы комбинаторики и теории вероятности - 22 часа

Перестановка с повторениями. Размещение. Сочетание. Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность. Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность. Случайные величины и их распределения. Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел. Метод математической индукции.

Развитие понятия функции — 16 часов

Свойства функции. Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции. Общий план построения графика функции. Преобразования графиков функций. График дробно-линейной функции. Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График

$$y=|f(x)| \text{ и } y=f(|x|).$$

Числовые последовательности — 18 часов

Последовательности. Способы задания последовательностей. Свойства последовательностей: монотонность, ограниченность. Последовательности. Способы задания последовательностей. Свойства последовательностей. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых n членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых n членов геометрической прогрессии. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Решение уравнений и неравенств высших степеней - 44 часа

Корни высших степеней. Преобразование выражений, содержащих корни. Более сложные преобразования выражений, содержащих корни. Функция $\sqrt[n]{x}$ и её график. Более сложные преобразования выражений, содержащих корни. Функция $\sqrt[n]{x}$ и её график. Иррациональность чисел $\sqrt[n]{a}$. Иррациональные уравнения. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем.

Степенная функция $y = kx^n$. Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени. Решение уравнений высших степеней. Неравенства высших степеней: методы решения. Деление многочленов и теорема Безу. Схема Горнера. Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней. Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения. Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней. Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения. Решение систем способом подстановки и сложения. Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Симметрические системы уравнений. Системы и совокупности нелинейных неравенств. Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность суммы, разности, произведения и частного. Приближенное решение уравнений.

Тригонометрические функции числового аргумента – 24 часа

Измерения углов и дуг в радианах. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства тригонометрических функций. Выражение одних тригонометрических функций через другие. Измерения углов и дуг в радианах. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства тригонометрических функций. Выражение одних тригонометрических функций через другие. Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента. Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение. Комбинированные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение. Комбинированные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрия.

Повторение – 7 часов

Резерв – 5 часов

Календарно-тематическое планирование уроков алгебры в 9 «А» и 9 «Б» классах.

№	Тема урока	Количество часов	Дата
1.	Перестановки с повторениями	1	
2.	Перестановки с повторениями	1	
3.	Размещения	1	
4.	Размещения	1	
5.	Перестановки с повторениями. Размещения	1	
6.	Сочетания	1	
7.	Сочетания	1	
8.	Сочетания	1	
9.	Решение задач	1	
10.	Контрольная работа на повторение	1	
11.	Контрольная работа на повторение	1	
12.	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	1	
13.	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	1	
14.	Случайные величины и их распределения	1	

15.	Случайные величины и их распределения	1	
16.	Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел	1	
17.	Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел	1	
18.	Принцип математической индукции	1	
19.	Применение метода математической индукции в разных задачах	1	
20.	Подготовка к контрольной работе	1	
21.	<i>Контрольная работа к главе 1</i>	1	
22.	<i>Контрольная работа к главе 1</i>	1	
23.	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	1	
24.	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	1	
25.	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	1	
26.	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	1	
27.	Основные свойства функции	1	
28.	Основные свойства функции	1	
29.	Еще о свойствах функции	1	
30.	Еще о свойствах функции	1	
31.	Общий план построения графика функции	1	
32.	Преобразования графиков функций	1	
33.	График дробно-линейной функции	1	
34.	Преобразование графиков: симметрия относительно	1	

	осей координат. График $y = f(x) $ и $y = f(x)$		
35.	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y = f(x) $ и $y = f(x)$	1	
36.	Функции	1	
37.	Контрольная работа к главе 2	1	
38.	Контрольная работа к главе 2	1	
39.	Последовательности. Способы задания последовательностей	1	
40.	Свойства последовательностей: монотонность, ограниченность	1	
41.	Последовательности. Способы задания последовательностей. Свойства последовательностей	1	
42.	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	1	
43.	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	1	
44.	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	1	
45.	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых n членов арифметической прогрессии	1	
46.	Контрольная работа к главе 3	1	
47.	Контрольная работа к главе 3	1	
48.	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	1	
49.	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	1	
50.	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	1	
51.	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	1	
52.	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	
53.	Прогрессии	1	
54.	Линейные рекуррентные соотношения	1	
55.	Контрольная работа к главе 3	1	
56.	Контрольная работа к главе 3	1	
57.	Корни высших степеней	1	
58.	Преобразование выражений, содержащих корни	1	
59.	Преобразование выражений, содержащих корни	1	
60.	Более сложные преобразования выражений, содержащих корни	1	
61.	Более сложные преобразования выражений,	1	

	содержащих корни		
62.	Функция $\sqrt[n]{x}$ и её график	1	
63.	Более сложные преобразования выражений, содержащих корни . Функция $\sqrt[n]{x}$ и её график	1	
64.	Иррациональность чисел $\sqrt[n]{a}$	1	
65.	Контрольная работа к главе 4	1	
66.	Контрольная работа к главе 4	1	
67.	Иррациональные уравнения	1	
68.	Иррациональные уравнения	1	
69.	Иррациональные уравнения	1	
70.	Контрольная работа к главе 4	1	
71.	Контрольная работа к главе 4	1	
72.	Степень с целым показателем	1	
73.	Степень с рациональным показателем	1	
74.	Степенная функция $y = kx^n$	1	
75.	Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени	1	
76.	Контрольная работа к главе 4	1	
77.	Контрольная работа к главе 4	1	
78.	Решение уравнений высших степеней	1	
79.	Решение уравнений высших степеней	1	
80.	Решение уравнений высших степеней	1	
81.	Неравенства высших степеней: методы решения	1	
82.	Неравенства высших степеней: методы решения	1	
83.	Деление многочленов и теорема Безу. Схема Горнера	1	
84.	Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней	1	
85.	Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения	1	
86.	Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней. Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения	1	
87.	Контрольная работа к главе 4	1	
88.	Контрольная работа к главе 4	1	
89.	Решение систем способом подстановки и сложения	1	
90.	Решение систем способом подстановки и сложения	1	
91.	Другие способы решения систем нелинейных	1	

	уравнений с двумя переменными		
92.	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1	
93.	Симметрические системы уравнений	1	
94.	Симметрические системы уравнений	1	
95.	Системы и совокупности нелинейных неравенств	1	
96.	Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность	1	
97.	Погрешность суммы, разности, произведения и частного	1	
98.	Приближенное решение уравнений	1	
99.	Контрольная работа к главе 4	1	
100.	Контрольная работа к главе 4	1	
101.	Измерения углов и дуг в радианах	1	
102.	Измерения углов и дуг в радианах	1	
103.	Тригонометрические функции числового аргумента	1	
104.	Тригонометрические функции числового аргумента	1	
105.	Свойства тригонометрических функций	1	
106.	Свойства тригонометрических функций	1	
107.	Свойства тригонометрических функций	1	
108.	Выражение одних тригонометрических функций через другие	1	
109.	Выражение одних тригонометрических функций через другие	1	
110.	Измерения углов и дуг в радианах. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства тригонометрических функций. Выражение одних тригонометрических функций через другие	1	
111.	Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел	1	
112.	Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел	1	
113.	Формулы приведения	1	

114.	Формулы приведения	1	
115.	Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента	1	
116.	Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента	1	
117.	Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента	1	
118.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение	1	
119.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение	1	
120.	Комбинированные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции	1	
121.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение. Комбинированные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции	1	
122.	Тригонометрия	1	
123.	Контрольная работа к главе 5	1	
124.	Контрольная работа к главе 5	1	
125.	Повторение. Функции	1	
126.	Повторение. Прогрессии	1	
127.	Повторение. Уравнения	1	
128.	Повторение. Неравенства	1	
129.	Повторение. Системы уравнений	1	
130.	Итоговая контрольная работа	1	
131.	Итоговая контрольная работа	1	
132.	Резерв	1	

133.	Резерв	1	
134.	Резерв	1	
135.	Резерв	1	
136.	Резерв	1	