

ПРОГРАММЫ

МАТЕМАТИКА

5 — 6 классы

АЛГЕБРА

7 — 9 классы

АЛГЕБРА

и начала математического анализа

10 — 11 классы



МАТЕМАТИКА

5 – 6 классы

АЛГЕБРА

7 – 9 классы

АЛГЕБРА

и начала математического анализа

10 – 11 классы

3-е издание, стереотипное



Москва 2011

УДК 372.851
ББК 74.262.21
П78

Авторы-составители:
И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович

Программы. Математика. 5—6 классы. Алгебра.
П78 **7—9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы / авт.-сост. И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович. — 3-е изд., стер. — М. : Мнемозина, 2011. — 63 с.**
ISBN 978-5-346-01611-3

Сборник содержит программы по математике, алгебре и началам математического анализа для общеобразовательных учреждений: для классов, изучающих предмет на базовом, предпрофильном и профильном уровнях. В помощь педагогам предлагается также тематическое планирование.

Сборник адресован учителям математики, работающим по УМК И. И. Зубаревой и А. Г. Мордковича.

УДК 372.851
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-346-01611-3

© «Мнемозина», 2007
© «Мнемозина», 2011
© Оформление. «Мнемозина», 2011
Все права защищены

МАТЕМАТИКА¹

5—6 классы

Автор И. И. Зубарева

ПРОГРАММА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основой построения курса математики 5—6 классов являются идеи и принципы развивающего обучения, сформулированные российскими педагогами и психологами Л. С. Выготским, Л. В. Занковым и другими. Как известно, этими учеными были указаны в качестве главных принципов развивающего обучения такие, как обучение на высоком уровне трудности, ведущая роль теоретических знаний в обучении.

Признано, что основными технологиями развивающего обучения являются проблемно-поисковая, исследовательская технологии. Именно они позволяют создать такое образовательное пространство, в котором ученик является субъектом процесса обучения.

Применение этих технологий обеспечивается строгим соблюдением такого дидактического принципа, как принцип систематичности и последовательности изложения материала.

Возможность применения методов развивающего обучения в значительной степени зависит от того, как вводится новое математическое понятие. Например, понятие десятичной дроби можно ввести с помощью понятия обыкновенной дроби — «десятичная дробь — это дробь, у которой в знаменателе стоит 10, 100, 1000 и т. д.», что приводит к путанице и невозможности теоретического обоснования алгоритмов действий с десятичными дробями. В результате соответствующий материал усваивается учащимися формально, обучение проходит с нарушением дидактического принципа сознательности и принципа ведущей роли теоретических знаний. В итоге ученик не становится субъектом процесса обучения.

Если же при введении этого понятия дети осознают, что десятичная дробь — это число, записанное знакомым им позиционным способом в десятичной системе счисления, то тем самым

¹ Программа обеспечена учебно-методическим комплектом «Математика» для 5—6 классов, авторы И. И. Зубарева и др. (М.: Мнемозина).

они обретают ту теоретическую базу, на основе которой алгоритмы действий с десятичными дробями могут быть получены логическим путем.

Не упуская из виду того, что основной целью развивающего обучения является формирование и развитие теоретического мышления, новые понятия и алгоритмы вводятся с опорой на принцип наглядности в обучении. Непосредственное созерцание зачастую позволяет проникнуть в суть объекта или явления глубже, чем самые строгие логические рассуждения. В нашем курсе опора на наглядность реализуется в первую очередь при изучении обыкновенных дробей, а также при обучении решению текстовых задач с использованием графических моделей (схем).

При введении ряда понятий или изучении свойств объектов учащимся предлагается рассмотреть рисунок, описать его, ответить на поставленные вопросы. Это способствует достижению такой важной цели, сформулированной в Национальной доктрине образования 1998 года, как формирование личности, способной воспринимать и критически анализировать гигантский поток информации, который ежедневно обрушивается на нее. При этом акцент ставится именно на формирование способности анализировать информацию.

Цели изучения математики в основной школе

Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;

- интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;

- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

5 класс (170 ч)

Арифметика

Натуральные числа (27 ч)

Десятичная система счисления. Римская нумерация. Арифметические действия над натуральными числами. Степень с натуральным показателем. Законы арифметических действий: переместительный, сочетательный, распределительный. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Деление с остатком.

Обыкновенные дроби (32 ч)

Основное свойство дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями: сложение и вычитание дробей с одинаковыми и с разными знаменателями (простейшие случаи), умножение и деление обыкновенной дроби на натуральное число. Нахождение части от целого и целого по его части в два приема.

Десятичная дробь (28 ч)

Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Текстовые задачи (24 ч)

Решение текстовых задач арифметическим способом. Математические модели реальных ситуаций (подготовка учащихся к решению задач алгебраическим методом).

Измерения, приближения, оценки (8 ч)

Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Размеры объектов окружающего нас мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем нас мире.

Представление зависимости между величинами в виде формул.

Проценты (7 ч)

Нахождение процента от величины, величины по ее проценту.

Начальные сведения курса алгебры

Алгебраические выражения (11 ч)

Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Упрощение выражений (простейшие случаи приведения подобных слагаемых).

Уравнение. Корень уравнения. Решение уравнений методом отыскания неизвестного компонента действия (простейшие случаи).

Координаты (2 ч)

Координатный луч. Изображение чисел точками координатного луча.

Начальные понятия и факты курса геометрии

Геометрические фигуры и тела. Равенство в геометрии (18 ч)

Точка, прямая и плоскость. Расстояние. Отрезок, луч. Ломаная.

Прямоугольник. Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Развернутый угол. Биссектриса угла. Свойство биссектрисы угла.

Треугольник. Виды треугольников. Сумма углов треугольника.

Перпендикулярность прямых. Серединный перпендикуляр. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку.

Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, шаре, сфере, конусе, цилиндре. Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Измерение геометрических величин (9 ч)

Длина отрезка. Длина ломаной, периметр треугольника, прямоугольника.

Расстояние между двумя точками. Масштаб. Расстояние от точки до прямой.

Величина угла. Градусная мера угла.

Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры.

Периметр и площадь прямоугольника. Площадь прямоугольного треугольника, площадь произвольного треугольника.

Объем тела. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба.

Элементы комбинаторики (4 ч)

Достоверные, невозможные и случайные события. Перебор вариантов, дерево вариантов.

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ 5 КЛАССА

Учащиеся должны иметь представление:

• о числе и десятичной системе счисления, о натуральных числах, обыкновенных и десятичных дробях;

- об основных изучаемых понятиях (число, фигура, уравнение) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

- о достоверных, невозможных и случайных событиях;
- о плоских фигурах и их свойствах, а также о простейших пространственных телах.

Учащиеся должны уметь:

- выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику;

- выполнять арифметические действия с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями;

- выполнять простейшие вычисления с помощью микрокалькулятора;

- решать текстовые задачи арифметическим способом; составлять графические и аналитические модели реальных ситуаций;

- составлять алгебраические модели реальных ситуаций и выполнять простейшие преобразования буквенных выражений (типа $0,5x + 7,2x + 8 = 7,7x + 8$);

- решать уравнения методом отыскания неизвестного компонента действия (простейшие случаи);

- строить дерево вариантов в простейших случаях;

- использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира в простейших случаях;

- определять длину отрезка, величину угла;

- вычислять периметр и площадь прямоугольника, треугольника, объем куба и прямоугольного параллелепипеда.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

6 класс (170 ч)

Арифметика

Рациональные числа (40 ч)

Целые числа: положительные, отрицательные и нуль. Модуль (абсолютная величина) числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами.

Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий: переместительный, сочетательный, распределительный.

Проценты. Нахождение процента от величины, величины по ее проценту, процентного отношения. Задачи с разными процентными базами.

Отношение, выражение отношения в процентах. Пропорция. Пропорциональные и обратно пропорциональные величины.

Натуральные числа (20 ч)

Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

Дроби (40 ч)

Арифметические действия с обыкновенными дробями: сложение и вычитание дробей с разными знаменателями (случаи, требующие применения алгоритма отыскания НОК), умножение и деление обыкновенных дробей. Нахождение части от целого и целого по его части в один прием.

Начальные сведения курса алгебры

Алгебраические выражения. Уравнения (44 ч)

Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Равенство буквенных выражений. Упрощение выражений, раскрытие скобок (простейшие случаи). Алгоритм решения уравнения переносом слагаемых из одной части уравнения в другую.

Решение текстовых задач алгебраическим методом (выделение трех этапов математического моделирования).

Отношения. Пропорциональность величин.

Координаты (8 ч)

Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч. Формула расстояния между точками координатной прямой.

Декартовы координаты на плоскости; координаты точки.

Начальные понятия и факты курса геометрии

Геометрические фигуры и тела, симметрия на плоскости (12 ч)

Центральная и осевая симметрия. Параллельность прямых. Окружность и круг. Число π . Длина окружности. Площадь круга.

Наглядные представления о шаре, сфере. Формулы площади поверхности сферы и объема шара.

Элементы теории вероятностей

Первые представления о вероятности (6 ч)

Число всех возможных исходов, правило произведения. Благоприятные и неблагоприятные исходы. Подсчет вероятности события в простейших случаях.

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ 6 КЛАССА

Учащиеся должны иметь представление:

- о числе и числовых системах от натуральных до рациональных чисел;
- о вероятности, о благоприятных и неблагоприятных исходах; о подсчете вероятности;
- о пропорциональных и обратно пропорциональных величинах.

Учащиеся должны уметь:

- использовать символический язык алгебры, выполнять тождественные преобразования простейших буквенных выражений, применять приобретенные навыки в ходе решения задач;
- решать линейные уравнения, применять данные умения для решения задач;
- решать задачи выделением трех этапов математического моделирования;
- составлять и решать пропорции;
- использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира;
- применять правило произведения при решении простейших вероятностных задач;
- вычислять длину окружности, площадь круга.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 ч в неделю, 170 ч в год

№ урока	Изучаемый материал	Кол-во часов
5 класс 1 ЧЕТВЕРТЬ Глава I. Натуральные числа		
1—3	§ 1. Десятичная система счисления	3
4—6	§ 2. Числовые и буквенные выражения	3
7—9	§ 3. Язык геометрических рисунков	3
10, 11	§ 4. Прямая. Отрезок. Луч	2
12, 13	§ 5. Сравнение отрезков. Длина отрезка	2
14, 15	§ 6. Ломаная	2
16, 17	§ 7. Координатный луч	2
18	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
19, 20	§ 8. Округление натуральных чисел	2
21—23	§ 9. Прикидка результата действия	3

№ урока	Изучаемый материал	Кол-во часов
24—27	§ 10. Вычисления с многозначными числами	4
28	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
29, 30	§ 11. Прямоугольник	2
31, 32	§ 12. Формулы	2
33, 34	§ 13. Законы арифметических действий	2
35, 36	§ 14. Уравнения	2
37—40	§ 15. Упрощение выражений	4
41, 42	§ 16. Математический язык	2
43	§ 17. Математическая модель	1
44	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
45, 46	Резерв	2
Итого:		46
II ЧЕТВЕРТЬ		
Глава II. Обыкновенные дроби		
47—49	§ 18. Деление с остатком	3
50, 51	§ 19. Обыкновенные дроби	2
52—54	§ 20. Отыскание части от целого и целого по его части	3
55—58	§ 21. Основное свойство дроби	4
59—61	§ 22. Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа	3
62—64	§ 23. Окружность и круг	3
65	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
66—70	§ 24. Сложение и вычитание обыкновенных дробей	5
71—75	§ 25. Сложение и вычитание смешанных чисел	5
76—78	§ 26. Умножение и деление обыкновенной дроби на натуральное число	3
79	<i>Контрольная работа № 5</i>	1
80, 81	Резерв	2
Итого:		35
III ЧЕТВЕРТЬ		
Глава III. Геометрические фигуры		
82, 83	§ 27. Определение угла. Развернутый угол	2
84	§ 28. Сравнение углов наложением	1
85, 86	§ 29. Измерение углов	2
87	§ 30. Биссектриса угла	1
88	§ 31. Треугольник	3

№ урока	Изучаемый материал	Кол-во часов
89, 90	§ 32. Площадь треугольника	2
91, 92	§ 33. Свойство углов треугольника	2
93	§ 34. Расстояние между двумя точками. Масштаб	2
94—96	§ 35. Расстояние от точки до прямой. Перпендикулярные прямые	3
97, 98	§ 36. Серединный перпендикуляр	2
99, 100	§ 37. Свойство биссектрисы угла	2
101	Контрольная работа № 6	1
Глава IV. Десятичные дроби		
102	§ 38. Понятие десятичной дроби. Чтение и запись десятичных дробей	1
103, 104	§ 39. Умножение и деление десятичной дроби на 10, 100, 1000 и т. д.	2
105, 106	§ 40. Перевод величин из одних единиц измерения в другие	2
107—109	§ 41. Сравнение десятичных дробей	3
110—114	§ 42. Сложение и вычитание десятичных дробей	4
115	Контрольная работа № 7	1
116—120	§ 43. Умножение десятичных дробей	4
121, 122	§ 44. Степень числа	2
123—125	§ 45. Среднее арифметическое. Деление десятичной дроби на натуральное число	3
126—130	§ 46. Деление десятичной дроби на десятичную дробь	4
131	Контрольная работа № 8	1
132	Резерв	1
Итого:		51
IV ЧЕТВЕРТЬ		
133—135	§ 47. Понятие процента	3
136—140	§ 48. Задачи на проценты	5
141—144	§ 49. Микрокалькулятор	4
Глава V. Геометрические тела		
145	§ 50. Прямоугольный параллелепипед	1
146—149	§ 51. Развертка прямоугольного параллелепипеда	4
150—153	§ 52. Объем прямоугольного параллелепипеда	4
154	Контрольная работа № 9	1

№ урока	Изучаемый материал	Кол-во часов
Глава VI. Введение в вероятность		
155, 156	§ 53. Достоверные, невозможные и случайные события	2
157, 158	§ 54. Комбинаторные задачи	2
159—167	Повторение	9
168	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1
169, 170	Резерв	2
Итого:		38
6 класс		
I ЧЕТВЕРТЬ		
Глава I. Положительные и отрицательные числа		
1—6	§ 1. Поворот и центральная симметрия	6
7—10	§ 2. Положительные и отрицательные числа. Координатная прямая	4
11—14	§ 3. Противоположные числа. Модуль числа	4
15—18	§ 4. Сравнение чисел	4
19—21	§ 5. Параллельность прямых	3
22	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
23—26	§ 6. Числовые выражения, содержащие знаки +, -	4
27—30	§ 7. Алгебраическая сумма и ее свойства	4
31—33	§ 8. Правило вычисления значения алгебраической суммы двух чисел	3
34—36	§ 9. Расстояние между точками координатной прямой	3
37—39	§ 10. Осевая симметрия	3
40—42	§ 11. Числовые промежутки	3
43	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
44—46	Резерв	3
Итого:		46
II ЧЕТВЕРТЬ		
47—49	§ 12. Умножение и деление положительных и отрицательных чисел	3
50	§ 13. Координаты	1
51—55	§ 14. Координатная плоскость	5
56—59	§ 15. Умножение и деление обыкновенных дробей	4
60—62	§ 16. Правило умножения для комбинаторных задач	3
63	<i>Контрольная работа № 3</i>	1

№ урока	Изучаемый материал	Кол-во часов
Глава II. Преобразование буквенных выражений		
64—67	§ 17. Раскрытие скобок	4
68—73	§ 18. Упрощение выражений	6
74—77	§ 19. Решение уравнений	4
78, 79	§ 20. Решение задач на составление уравнений	2
80, 81	Резерв	2
Итого:		35
III ЧЕТВЕРТЬ		
82—87	§ 19. Решение уравнений. § 20. Решение задач на составление уравнений (продолжение)	6
88	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
89—91	§ 21. Две основные задачи на дроби	3
92—94	§ 22. Окружность. Длина окружности	3
95—97	§ 23. Круг. Площадь круга.	3
98, 99	§ 24. Шар. Сфера	2
100	<i>Контрольная работа № 5</i>	1
Глава III. Делимость натуральных чисел		
101—103	§ 25. Делители и кратные	3
104—107	§ 26. Делимость произведения	4
108—111	§ 27. Делимость суммы и разности чисел	4
112—115	§ 28. Признаки делимости на 2, 5, 10, 4 и 25	4
116—119	§ 29. Признаки делимости на 3 и 9	4
120	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
121—124	§ 30. Простые числа. Разложение числа на простые множители	4
125, 126	§ 31. Наибольший общий делитель	2
127—129	§ 32. Взаимно простые числа. Признак делимости на произведение. Наименьшее общее кратное	3
130	<i>Контрольная работа № 7</i>	1
131, 132	Резерв	2
Итого:		51
IV ЧЕТВЕРТЬ		
Глава IV. Математика вокруг нас		
133—136	§ 33. Отношение двух чисел	4
137—140	§ 34. Диаграммы	4
141—144	§ 35. Пропорциональность величин	4
145—149	§ 36. Решение задач с помощью пропорций	5

Окончание табл.

№ урока	Изучаемый материал	Кол-во часов
150	Контрольная работа № 8	1
151—157	§ 37. Разные задачи	7
158, 159	§ 38. Первое знакомство с понятием вероятности	2
160, 161	§ 39. Первое знакомство с подсчетом вероятности	2
162—167	Повторение	6
168	Контрольная работа № 9	1
169, 170	Резерв	2
Итого:		38

АЛГЕБРА

7—9 классы

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА¹

10—11 классы

Автор А. Г. Мордкович

ПРОГРАММА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последние годы наблюдается резкий всплеск активности на рынке учебной литературы по математике для общеобразовательной школы: появляются десятки новых учебных и методических пособий, выдвигаются новые концепции и новые подходы, по-новому раскрывается роль математического образования в деле воспитания культурного человека, которому предстоит жить в XXI веке.

В прошлом веке, когда осуществлялся переход на ныне действующую программу школьного курса математики, социальный заказ, который общество ставило перед математическим образованием, состоял в том, чтобы обеспечить выпускников школы определенным объемом математических ЗУНов (знаний, умений, навыков). Это привело к приоритету (и даже культу) формул в школьном математическом образовании, приоритету запоминания (а не понимания), засилью репетиторских методов (а не творческих) и рецептурной методики (а не концептуальной). В итоге мы получили то, что получили: перекос математического образования в сторону формализма и схоластики, падение интереса учащихся к математике. Сегодняшний социальный заказ выглядит совершенно по-другому: *школа должна научить детей самостоятельно добывать информацию и уметь ею пользоваться* — это неотъемлемое качество культурного человека в наше время.

Несколько слов о целях математического образования, которые мы стремились реализовать в нашей программе. Собственно, глобальная цель одна — содействовать формированию культурного человека. Тезисно остановимся на основных направлениях

¹ Программа обеспечена учебно-методическими комплектами «Алгебра» для 7, 8, 9 классов и «Алгебра и начала математического анализа» для 10—11 классов, авторы А. Г. Мордкович и др. (М.: Мнемозина).

гуманитарного потенциала математики, т. е. на путях реализации указанной глобальной цели.

Математика изучает математические модели. Математическая модель — это то, что остается от реального процесса, если отвлечься от его материальной сути. Математические модели описываются математическим языком. Изучая математику, мы фактически изучаем специальный язык, «на котором говорит природа». Эту мысль высказывали многие математики и философы. Основная функция математического языка — *организуя*: таблицы, схемы, графики, алгоритмы, правила вывода, способы логически правильных рассуждений. Как в настоящее время обойдется без этого культурный человек, как он спланирует и организует свою деятельность? Где он этому научится? Прежде всего на уроках математики. Понимают ли это сегодняшние школьники? Нет, поскольку этого часто не понимают учителя, привыкшие считать, что математика в школе изучается прежде всего ради формул. Настало время сместить акценты: формулы в математике — не цель, а средство, средство приобщения к математическому языку, средство выявления его особенностей и достоинств. «Учить не мыслям, а мыслить!» — так говорил И. Кант более 200 лет назад.

Особая цель математического образования — развитие речи на уроках математики. В наше прагматичное время культурный человек должен уметь излагать свои мысли четко, кратко, раскладывая «по полочкам», умея за ограниченное время сформулировать главное, отсеять несущественное. Этому он учится в школе прежде всего на уроках математики, если, конечно, учитель не является апологетом рутинной работы на уроках — бесконечного (и, к сожалению, чаще всего бессмысленного) решения однотипных примеров. Можно указать две основные причины, по которым ребенок должен говорить на уроке математики: первая — это способствует активному усвоению изучаемого материала (конъюнктивная цель), вторая — приобретает навыки грамотной математической речи (гуманитарная цель). Для того чтобы ребенок заговорил на уроке, надо, чтобы было о чем говорить. Поэтому наши учебники, реализующие программу, написаны так, чтобы после самостоятельного прочтения у учителя и учащихся имелся материал для последующего обсуждения на уроке.

Итак, основные цели и задачи математического образования в школе, которые мы стремились реализовать в проекте, заключаются в следующем: содействовать формированию культурного человека, умеющего мыслить, понимающего идеологию математического моделирования реальных процессов, владеющего математическим языком не как языком общения, а как языком, организующим деятельность, умеющего самостоятельно добы-

вать информацию и пользоваться ею на практике, владеющего литературной речью и умеющего в случае необходимости построить ее по законам математической речи.

Исходные положения теоретической концепции нашего курса алгебры для 7—11 классов можно сформулировать в виде двух лозунгов.

1. Математика в школе — не наука и даже не основа наук, а учебный предмет.

2. Математика в школе — гуманитарный учебный предмет.

Пояснения к первому лозунгу. Не так давно считалось, что главное в школьном обучении математике — повысить так называемую научность, что в конечном счете свелось к перекосу в сторону формализма и схоластики, к бессмысленному заучиванию формул. Когда педагогическая общественность начала это осознать, стало крепнуть (хотя и не без борьбы) представление о том, что школьная математика не наука, а учебный предмет со всеми вытекающими отсюда последствиями. В учебном предмете не обязательно соблюдать законы математики как науки, зачастую более важны законы педагогики и особенно психологии, постулаты теории развивающего обучения.

Для примера рассмотрим вопросы о самом трудном в работе учителя математики — *как и когда* должен вводить учитель то или иное сложное математическое понятие; как правильно выбрать *уровень строгости* изложения того или иного материала.

Если основная задача учителя — обучение, то он имеет право давать формальное определение любого понятия тогда, когда сочтет нужным. Если основная задача учителя — развитие, то следует продумать выбор места и времени (*стратегия*) и этапы постепенного подхода к формальному определению на основе предварительного изучения понятия на более простых уровнях (*тактика*). Таковых уровней в математике можно назвать три:

— *наглядно-интуитивный*, когда новое понятие вводится с опорой на интуитивные или образные представления учащихся;

— *рабочий (описательный)*, когда от учащегося требуется уметь отвечать не на вопрос «что такое?», а на вопрос «как ты понимаешь?»;

— *формальный*.

Стратегия введения определений сложных математических понятий в наших учебниках базируется на положении о том, что выходить на формальный уровень следует при выполнении двух условий:

1) если у учащихся накопился достаточный опыт для адекватного восприятия вводимого понятия, причем опыт по двум направлениям — *вербальный* (опыт полноценного понимания всех слов, содержащихся в определении) и *генетический* (опыт

использования понятия на наглядно-интуитивном и рабочем уровнях);

2) если у учащихся появилась потребность в формальном определении понятия.

То или иное понятие математики практически всегда проходило в своем становлении три указанные выше стадии (наглядное представление, рабочий уровень восприятия, формальное определение), причем переход с уровня на уровень зачастую был весьма длительным по времени и болезненным. Не учитывать этого нельзя, ибо то, что в муках рождалось в истории математики, будет мучительным и для сегодняшних детей. Надо дать им время пережить это, не спеша переходить с уровня на уровень. Поэтому, в частности, существенной ошибкой, на наш взгляд, является традиция предлагать определение функции не подготовленным для этого учащимся 7 класса. В нашей программе это понятие «созревает» с 7 по 9 класс. Поначалу, пока изучаются простейшие функции (линейная, обратная пропорциональность, квадратичная и т. д. — это материал 7—8 классов), следует отказаться от формального определения функции и ограничиться описанием, не требующим заучивания. Ничего страшного в этом нет, о чем свидетельствует и история математики. Многие математические теории строились, развивались, обогащались все новыми и новыми фактами и приложениями, несмотря на отсутствие определения основного понятия этой теории. Можно строить теорию, даже достаточно строгую, и при отсутствии строгого определения исходного понятия — во многих случаях это оправдано с методической точки зрения.

Итак, в отличие от сложившихся традиций мы не вводим в 7 классе определение функции, хотя работаем с функциями и в 7, и в 8 классе очень много. И только в 9 классе, проанализировав накопленный учащимися опыт в использовании понятия функции и в работе со свойствами функции в курсе алгебры 7 и 8 классов, мы убеждаем их в том, что у них появилась и потребность в формальном определении понятия функции и ее свойств.

Что касается свойств функций, то следует подчеркнуть, что фактически в 7 классе мы работаем с учащимися на наглядно-интуитивном уровне, в 8 классе — на рабочем уровне и только в 9 классе выходим на формальный уровень.

Новый математический термин и новое обозначение должны появляться мотивированно, только тогда, когда в них возникает необходимость (в первую очередь в связи с появлением новой математической модели). Немотивированное введение нового термина провоцирует запоминание (компонент обучения) без понимания (и, следовательно, без развития).

Несколько слов о *выборе уровня строгости* в учебном предмете, где, в отличие от науки, мы не обязаны все доказывать. Более того, в ряде случаев правдоподобные рассуждения или рассуждения, опирающиеся на графические модели, на интуицию, имеют для школьников более весомую развивающую и гуманитарную ценность, чем формальные доказательства. В нашем курсе все, что входит в программу, что имеет воспитательную ценность и доступно учащимся, доказывается. Если формальные доказательства малопоучительны и схоластичны, они заменяются правдоподобными рассуждениями. Наше кредо: с одной стороны, *меньше схоластики, формализма, «жестких моделей»*, меньше опоры на левое полушарие мозга; с другой стороны, *больше геометрических иллюстраций, наглядности, правдоподобных рассуждений, «мягких моделей»*, больше опоры на правое полушарие мозга. Преподавать в постоянном режиме жесткого моделирования — легко, использовать в преподавании режим мягкого моделирования — трудно; первый режим — удел ремесленников от педагогики, второй режим — удел творцов.

Пояснения ко второму лозунгу. Математика — гуманитарный (общекультурный) предмет, который позволяет субъекту правильно ориентироваться в окружающей действительности и «ум в порядок приводит». Математика — наука о математических моделях. Модели описываются в математике специфическим языком (термины, обозначения, символы, графики, графы, алгоритмы и т. д.). Значит, надо изучать математический язык, чтобы мы могли работать с любыми математическими моделями. Особенно важно при этом подчеркнуть, что основное назначение математического языка — способствовать организации деятельности (тогда как основное назначение быденного языка — служить средством общения), а это в наше время очень важно для культурного человека. Поэтому в нашем курсе математический язык и математическая модель — ключевые слова в постепенном развертывании курса, его идейный стержень. При наличии идейного стержня математика предстает перед учащимися не как набор разрозненных фактов, которые учитель излагает только потому, что они есть в программе, а как цельная развивающаяся и в то же время развивающая дисциплина общекультурного характера. В наше время владение хотя бы азами математического языка — непереманный атрибут культурного человека.

Гуманитарный потенциал школьного курса алгебры мы видим, во-первых, в том, что владение математическим языком и математическим моделированием позволит учащемуся лучше ориентироваться в природе и обществе; во-вторых, в том, что математика по своей внутренней природе имеет богатые возможности для воспитания мышления и характера учащихся; в-третьих, в реализа-

ции в процессе преподавания идей развивающего и проблемного обучения; в-четвертых, в том, что уроки математики (при правильной постановке) способствуют развитию речи обучаемого в не меньшей степени, чем уроки русского языка и литературы.

Из основных содержательно-методических линий школьного курса алгебры приоритетной в нашей программе является *функционально-графическая линия*. Это выражается прежде всего в том, что, какой бы класс функций, уравнений, выражений ни изучался, построение материала практически всегда осуществляется по жесткой схеме: *функция — уравнения — преобразования*.

Приоритет функциональной линии — не наше изобретение. На необходимость этого более 100 лет назад указывал немецкий математик и педагог Феликс Клейн, более 60 лет назад ту же идею провозгласил советский математик А. Я. Хинчин, а затем вслед за ним методист В. Л. Гончаров. Но к сожалению, до сих пор эта идея в российской школе не была реализована.

Для понимания учащимися курса алгебры в целом важно прежде всего, чтобы они полноценно усвоили первичные модели (функции). Это значит, что нужно организовать их деятельность по изучению той или иной функции так, чтобы рассмотреть новый объект (конкретную математическую модель — функцию) системно, с разных сторон, в разных ситуациях. В то же время не следует рассматривать набор случайных сюжетов, различных для разных классов функций — это создаст ситуацию дискомфорта в обучении. Возникает методическая проблема выделения в системе упражнений по изучению того или иного класса функций *инвариантного ядра, универсального для любого класса функций*. Инвариантное ядро в наших учебниках и задачниках состоит из шести направлений: графического решения уравнений; отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на заданном промежутке; преобразования графиков; функциональной символики; кусочных функций; чтения графика.

Графический (или, точнее, функционально-графический) метод решения уравнений, на наш взгляд, должен всегда быть первым и одним из главных при решении уравнений любых типов. Неудобства, связанные с применением графического метода, как правило, и создают ту проблемную ситуацию, которая приводит к необходимости отыскания алгоритмов аналитических способов решения уравнения. Эта идея проходит красной нитью в нашей программе через весь школьный курс алгебры.

Что дает этот метод для изучения той или иной функции? Он приводит ученика к ситуации, когда график функции строится не ради графика, а для решения другой задачи — для решения уравнения. График функции является *не целью, а средством*, помогающим решить уравнение. Это способствует и непосред-

ственному изучению функции, и ликвидации того неприязненного отношения к функциям и графикам, которое, к сожалению, характерно для традиционных способов организации изучения курса алгебры в общеобразовательной школе. В наших учебных пособиях графический способ решения уравнения всегда предшествует аналитическим способам. Ученики вынуждены применять его, привыкать к нему и относиться к нему, как к своему первому помощнику (они как бы «обречены на дружбу» с графическим методом), поскольку никаких других приемов решения того или иного уравнения они к этому времени не знают.

Для правильного формирования у учащихся как самого понятия функции, так и представления о методологической сущности этого понятия очень полезны кусочные функции. Во многих случаях именно кусочные функции являются математическими моделями реальных ситуаций. Использование таких функций способствует преодолению обычного заблуждения многих учащихся, отождествляющих функцию только с ее аналитическим заданием в виде некоторой формулы, готовит как в пропедевтическом, так и в мотивационном плане и определение функции, и понятие непрерывности. Использование на уроках кусочных функций дает возможность учителю сделать систему упражнений более разнообразной (что важно для поддержания интереса к предмету у обучаемых), творческой (можно предложить учащимся сконструировать примеры самим). Отметим и воспитательный момент: это воспитание умения принять решение, зависящее от правильной ориентировки в условиях, это и своеобразная эстетика — оценка красоты графиков кусочных функций, предложенных разными учениками.

АЛГЕБРА

7—9 классы

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

7 класс (102 ч)¹

Математический язык. Математическая модель (13 ч)

Числовые и алгебраические выражения. Переменная. Допустимое значение переменной. Недопустимое значение переменной.

¹ Количество уроков дано из расчета 3 ч в неделю на изучение курса алгебры в 7—9 классах. Поскольку во многих школах имеется возможность выделить на изучение алгебры 4 ч в неделю, систематическое планирование приведено в двух вариантах (102 и 136 ч в год).

ной. Первые представления о математическом языке и о математической модели. Линейные уравнения с одной переменной. Линейные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Координатная прямая, виды промежутков на ней.

Линейная функция (11 ч)

Координатная плоскость. Алгоритм отыскания координат точки. Алгоритм построения точки $M(a; b)$ в прямоугольной системе координат.

Линейное уравнение с двумя переменными. Решение уравнения $ax + by + c = 0$. График уравнения. Алгоритм построения графика уравнения $ax + by + c = 0$.

Линейная функция. Независимая переменная (аргумент). Зависимая переменная. График линейной функции. Наибольшее и наименьшее значения линейной функции на заданном промежутке. Возрастание и убывание линейной функции.

Линейная функция $y = kx$ и ее график.

Взаимное расположение графиков линейных функций.

Системы двух линейных уравнений с двумя переменными (13 ч)

Система уравнений. Решение системы уравнений. Графический метод решения системы уравнений. Метод подстановки. Метод алгебраического сложения.

Системы двух линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций (текстовые задачи).

Степень с натуральным показателем (6 ч)

Степень. Основание степени. Показатель степени. Свойства степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней с одинаковыми показателями. Степень с нулевым показателем.

Одночлены. Операции над одночленами (8 ч)

Одночлен. Коэффициент одночлена. Стандартный вид одночлена. Подобные одночлены.

Сложение одночленов. Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень. Деление одночлена на одночлен.

Многочлены. Арифметические операции над многочленами (15 ч)

Многочлен. Члены многочлена. Двучлен. Трехчлен. Приведение подобных членов многочлена. Стандартный вид многочлена.

Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен.

Квадрат суммы и квадрат разности. Разность квадратов. Разность кубов и сумма кубов.

Деление многочлена на одночлен.

Разложение многочленов на множители (18 ч)

Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения, комбинации различных приемов. Метод выделения полного квадрата.

Понятие алгебраической дроби. Сокращение алгебраической дроби.

Тождество. Тождественно равные выражения. Тождественные преобразования.

Функция $y = x^2$ (9 ч)

Функция $y = x^2$, ее свойства и график. Функция $y = -x^2$, ее свойства и график.

Графическое решение уравнений.

Кусочная функция. Чтение графика функции. Область определения функции. Первое представление о непрерывных функциях. Точка разрыва. Разъяснение смысла записи $y = f(x)$. Функциональная символика.

Обобщающее повторение (9 ч)

8 класс (102 ч)

Алгебраические дроби (21 ч)

Понятие алгебраической дроби. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение алгебраических дробей.

Сложение и вычитание алгебраических дробей.

Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень.

Рациональное выражение. Рациональное уравнение. Решение рациональных уравнений (первые представления).

Степень с отрицательным целым показателем.

Функция $y = \sqrt{x}$. Свойства квадратного корня (18 ч)

Рациональные числа. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел.

Функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график. Выпуклость функции. Область значений функции.

Свойства квадратных корней. Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби. Модуль действительного числа. График функции $y = |x|$. Формула $\sqrt{x^2} = |x|$.

Квадратичная функция. Функция $y = \frac{k}{x}$ (18 ч)

Функция $y = ax^2$, ее график, свойства.

Функция $y = \frac{k}{x}$, ее свойства, график. Гипербола. Асимптота. Построение графиков функций $y = f(x + l)$, $y = f(x) + m$, $y = f(x + l) + m$, $y = -f(x)$ по известному графику функции $y = f(x)$.

Квадратный трехчлен. Квадратичная функция, ее свойства и график. Понятие ограниченной функции. Построение и чтение графиков кусочных функций, составленных из функций $y = C$, $y = kx + m$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$.

Графическое решение квадратных уравнений.

Квадратные уравнения (21 ч)

Квадратное уравнение. Приведенное (неприведенное) квадратное уравнение. Полное (неполное) квадратное уравнение. Корень квадратного уравнения. Решение квадратного уравнения методом разложения на множители, методом выделения полного квадрата.

Дискриминант. Формулы корней квадратного уравнения. Параметр. Уравнение с параметром (начальные представления).

Алгоритм решения рационального уравнения. Биквадратное уравнение. Метод введения новой переменной.

Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.

Частные случаи формулы корней квадратного уравнения.

Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Иррациональное уравнение. Метод возведения в квадрат. Первые представления о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений. Посторонние корни. Проверка корней.

Неравенства (15 ч)

Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Решение неравенств с переменной. Линейное неравенство. Равносильные неравенства. Равносильное преобразование неравенства.

Квадратное неравенство. Алгоритм решения квадратного неравенства.

Возрастающая функция. Убывающая функция. Исследование функций на монотонность (с использованием свойств числовых неравенств).

Приближенные значения действительных чисел, погрешность приближения, приближение по недостатку и избытку. Стандартный вид числа.

Обобщающее повторение (9 ч)

9 класс (102 ч)

Рациональные неравенства и их системы (16 ч)

Линейные и квадратные неравенства (повторение).

Рациональное неравенство. Метод интервалов.

Множества и операции над ними.

Система неравенств. Решение системы неравенств.

Системы уравнений (15 ч)

Рациональное уравнение с двумя переменными. Решение уравнения $p(x; y) = 0$. Формула расстояния между двумя точками координатной плоскости. График уравнения $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$. Система уравнений с двумя переменными. Решение системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

Методы решения систем уравнений (метод подстановки, алгебраического сложения, введения новых переменных).

Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

Числовые функции (25 ч)

Функция. Независимая переменная. Зависимая переменная. Область определения функции. Естественная область определения функции. Область значений функции.

Способы задания функции (аналитический, графический, табличный, словесный).

Свойства функций (монотонность, ограниченность, выпуклость, наибольшее и наименьшее значения, непрерывность). Исследование функций: $y = C$, $y = kx + m$, $y = kx^2$, $\sqrt{y} = \frac{k}{x}$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$, $y = ax^2 + bx + c$.

Четные и нечетные функции. Алгоритм исследования функции на четность. Графики четной и нечетной функций.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Степенная функция с отрицательным целым показателем, ее свойства и график.

Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойства и график.

Прогрессии (16 ч)

Числовая последовательность. Способы задания числовых последовательностей (аналитический, словесный, рекуррентный). Свойства числовых последовательностей.

Арифметическая прогрессия. Формула n -го члена. Формула суммы членов конечной арифметической прогрессии. Характеристическое свойство.

Геометрическая прогрессия. Формула n -го члена. Формула суммы членов конечной геометрической прогрессии. Характеристическое свойство. Прогрессии и банковские расчеты.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (12 ч)

Комбинаторные задачи. Правило умножения. Факториал. Перестановки.

Группировка информации. Общий ряд данных. Кратность варианты измерения. Табличное представление информации. Частота варианты. Графическое представление информации. Полигон распределения данных. Гистограмма. Числовые характеристики данных измерения (размах, мода, среднее значение).

Вероятность. Событие (случайное, достоверное, невозможное). Классическая вероятностная схема. Противоположные события. Несовместные события. Вероятность суммы двух событий. Вероятность противоположного события. Статистическая устойчивость. Статистическая вероятность.

Обобщающее повторение (18 ч)

7 класс

(предпрофильная подготовка, 170 ч)

Математический язык. Математическая модель (29 ч)

Числовые и алгебраические выражения. Переменная. Допустимое значение переменной. Недопустимое значение переменной. Первые представления о математическом языке и о математической модели. Линейные уравнения с одной переменной. Линейные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Координатная прямая, виды промежутков на ней.

Линейная функция (20 ч)

Координатная плоскость. Алгоритм отыскания координат точки. Алгоритм построения точки $M(a; b)$ в прямоугольной системе координат.

Линейное уравнение с двумя переменными. Решение уравнения $ax + by + c = 0$. График уравнения. Алгоритм построения графика уравнения $ax + by + c = 0$.

Линейная функция. Независимая функция (аргумент). Зависимая переменная. График линейной функции.

Линейная функция $y = kx$ и ее график.

Наибольшее и наименьшее значения линейной функции на заданном промежутке. Возрастание и убывание линейной функции.

Взаимное расположение графиков линейных функций.

Степень с натуральным показателем и ее свойства (14 ч)

Степень. Основание степени. Показатель степени. Свойства степени с натуральным показателем. Умножение и деление сте-

пеней с одинаковыми показателями. Степень с нулевым показателем.

Одночлены. Арифметические операции над одночленами (11 ч)

Одночлен. Коэффициент одночлена. Стандартный вид одночлена. Подобные одночлены.

Алгоритм сложения одночленов. Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень. Деление одночлена на одночлен.

Многочлены. Арифметические операции над многочленами (26 ч)

Многочлен. Члены многочлена. Двучлен. Трехчлен. Приведение подобных членов многочлена. Стандартный вид многочлена.

Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен.

Квадрат суммы и квадрат разности. Разность квадратов. Разность кубов и сумма кубов. Куб суммы и куб разности.

Деление многочлена на одночлен.

Разложение многочленов на множители (30 ч)

Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения, комбинации различных приемов. Метод выделения полного квадрата.

Понятие алгебраической дроби. Сокращение алгебраических дробей.

Тождество. Тождественно равные выражения. Тождественные преобразования.

Функция $y = x^2$ (13 ч)

Функция $y = x^2$, ее свойства и график. Функция $y = -x^2$, ее свойства и график.

Графическое решение уравнений.

Кусочная функция. Чтение графика функции. Область определения функции. Первое представление о непрерывных функциях. Точка разрыва. Разъяснение смысла записи $y = f(x)$. Функциональная символика.

Системы двух линейных уравнений с двумя переменными (17 ч)

Система уравнений. Решение системы уравнений. Графический метод решения системы уравнений. Несовместная система. Алгоритм решения системы двух уравнений с двумя переменными методом подстановки. Метод алгебраического сложения.

Системы двух линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций (текстовые задачи).

Обобщающее повторение (10 ч)

8 класс

(предпрофильная подготовка, 170 ч)

Повторение материала 7 класса (5 ч)

Алгебраические дроби (19 ч)

Основное свойство дроби, сокращение дробей. Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень. Преобразование рациональных выражений. Первые представления о решении рациональных уравнений. Степень с отрицательным целым показателем.

Функция $y = \sqrt{x}$. Свойства квадратного корня (32 ч)

Рациональные числа. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Свойства числовых неравенств. Функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график. Свойства квадратных корней. Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня. Алгоритм извлечения квадратного корня. Модуль действительного числа. Функция $y = |x|$. Формула $\sqrt{x^2} = |x|$.

Квадратичная функция. Функция $y = \frac{k}{x}$ (25 ч)

Функция $y = kx^2$, ее свойства и график. Функция $y = \frac{k}{x}$, ее свойства и график. Как построить график функции $y = f(x + l) + m$, если известен график функции $y = f(x)$. Функция $y = ax^2 + bx + c$, ее свойства и график. Графическое решение квадратных уравнений. Дробно-линейная функция, ее свойства и график. Графическое решение квадратных уравнений. Дробно-линейная функция, ее свойства и график. Как построить графики функций $y = |f(x)|$ и $y = f(|x|)$, если известен график функции $y = f(x)$.

Квадратные уравнения (19 ч)

Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.

Элементы теории делимости (10 ч)

Делимость чисел. Простые и составные числа. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Основная теорема арифметики натуральных чисел.

Алгебраические уравнения (27 ч)

Многочлены от одной переменной. Уравнения высших степеней. Рациональные уравнения. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Задачи с параметрами.

Неравенства (15 ч)

Линейные неравенства. Квадратные неравенства. Доказательство неравенств. Приближенные вычисления. Стандартный вид положительного числа.

Обобщающее повторение (18 ч)

9 класс

(предпрофильная подготовка, 170 ч)

Повторение материала 8 класса (8 ч)

Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств (35 ч)

Рациональные неравенства. Системы неравенств. Совокупности неравенств. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Задачи с параметрами.

Системы уравнений (32 ч)

Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными. Методы решения систем уравнений. Однородные системы. Симметрические системы. Иррациональные системы. Системы с модулями. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

Числовые функции (24 ч)

Определение числовой функции. Область определения, область значений функции. Способы задания функции. Свойства функций. Четные и нечетные функции. Функции $y = x^m$ ($m \in \mathbb{Z}$), их свойства и графики. Функция $y = \sqrt[m]{x}$, ее свойства и график.

Прогрессии (28 ч)

Числовые последовательности. Свойства числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Метод математической индукции.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (18 ч)

Комбинаторные задачи. Основные понятия математической статистики. Простейшие вероятностные задачи. Экспериментальные данные и вероятности событий.

Обобщающее повторение (25 ч)

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ¹

В результате изучения математики ученик должен:

знать/понимать²

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;

Арифметика

уметь

- выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;
- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты — в виде

¹ Цит. из кн.: Сборник нормативных документов. Математика / Сост. Э. Д. Днепров, А. Г. Аркадьев. — М.: Дрофа, 2004.

² Помимо указанных в данном разделе знаний, в Требованиях к уровню подготовки выпускников включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных далее умений.

доби и дробь — в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней десятки;

- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; находить значения числовых выражений;

- округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и избытком, выполнять оценку числовых выражений;

- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот;

- решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;

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

- решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;

- устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления с использованием различных приемов;

- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;

Алгебра

уметь

- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;

- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;

- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;

- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;

- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
 - решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
 - изображать числа точками на координатной прямой;
 - определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;
 - распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;
 - находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком, по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;
 - определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
 - описывать свойства изученных функций, строить их графики;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;
 - моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
 - описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
 - интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами;

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь

- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;

- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;
 - вычислять средние значения результатов измерений;
 - находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
 - находить вероятности случайных событий в простейших случаях;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога и диалога);
 - распознавания логически некорректных рассуждений;
 - записи математических утверждений, доказательств;
 - анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;
 - решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;
 - решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;
 - сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;
 - понимания статистических утверждений.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

I вариант — 3 ч в неделю, 102 ч в год

II вариант — 4 ч в неделю, 136 ч в год

Изучаемый материал	Кол-во часов	
	Вариант	
	I	II
7 класс		
Глава 1. Математический язык. Математическая модель		
§ 1. Числовые и алгебраические выражения	3	4
§ 2. Что такое математический язык	2	2
§ 3. Что такое математическая модель	3	4
§ 4. Линейное уравнение с одной переменной	2	4
§ 5. Координатная прямая	2	2
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1
Глава 2. Линейная функция		
§ 6. Координатная плоскость	2	3

Изучаемый материал	Кол-во часов	
	Вариант	
	I	II
§ 7. Линейное уравнение с двумя переменными и его график	3	4
§ 8. Линейная функция и ее график	3	5
§ 9. Линейная функция $y = kx$	1	3
§ 10. Взаимное расположение графиков линейных функций	1	2
<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1
Глава 3. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными		
§ 11. Основные понятия	2	3
§ 12. Метод подстановки	3	3
§ 13. Метод алгебраического сложения	3	4
§ 14. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций	4	5
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
Глава 4. Степень с натуральным показателем и ее свойства		
§ 15. Что такое степень с натуральным показателем	1	2
§ 16. Таблица основных степеней	1	2
§ 17. Свойства степени с натуральным показателем	2	2
§ 18. Умножение и деление степеней с одинаковыми показателями	1	2
§ 19. Степень с нулевым показателем	1	2
Глава 5. Одночлены. Операции над одночленами		
§ 20. Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена	1	2
§ 21. Сложение и вычитание одночленов	2	2
§ 22. Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень	2	2
§ 23. Деление одночлена на одночлен	2	2
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
Глава 6. Многочлены. Арифметические операции над многочленами		
§ 24. Основные понятия	1	3
§ 25. Сложение и вычитание многочленов	2	2

Научаемый материал	Кол-во часов	
	Вариант	
	I	II
§ 26. Умножение многочлена на одночлен	2	3
§ 27. Умножение многочлена на многочлен	3	3
§ 28. Формулы сокращенного умножения	5	5
§ 29. Деление многочлена на одночлен	1	2
<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1
Глава 7. Разложение многочленов на множители		
§ 30. Что такое разложение многочленов на множители и зачем оно нужно	1	2
§ 31. Вынесение общего множителя за скобки	2	2
§ 32. Способ группировки	2	3
§ 33. Разложение многочленов на множители с помощью формул сокращенного умножения	5	5
§ 34. Разложение многочленов на множители с помощью комбинации различных приемов	3	3
§ 35. Сокращение алгебраических дробей	3	5
§ 36. Тождества	1	2
<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
Глава 8. Функция $y = x^2$		
§ 37. Функция $y = x^2$ и ее график	3	4
§ 38. Графическое решение уравнений	2	2
§ 39. Что означает в математике запись $y = f(x)$	3	5
<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1
Глава 9. Итоговое повторение		
<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1
8 класс		
Глава 1. Алгебраические дроби		
§ 1. Основные понятия	1	2
§ 2. Основное свойство алгебраической дроби	2	4
§ 3. Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями	2	3
§ 4. Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями	4	5

Изучаемый материал	Кол-во часов	
	Вариант	
	I	II
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1
§ 5. Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень	2	4
§ 6. Преобразование рациональных выражений	3	3
§ 7. Первые представления о решении рациональных уравнений	2	3
§ 8. Степень с отрицательным целым показателем	3	3
<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1
Глава 2. Функция $y = \sqrt{x}$. Свойства квадратного корня		
§ 9. Рациональные числа	2	2
§ 10. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа	2	3
§ 11. Иррациональные числа	1	2
§ 12. Множество действительных чисел	1	2
§ 13. Функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график	2	3
§ 14. Свойства квадратных корней	2	3
§ 15. Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня	4	5
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
§ 16. Модуль действительного числа	3	4
Глава 3. Квадратичная функция. Функция $y = \frac{k}{x}$		
§ 17. Функция $y = kx^2$, ее свойства и график	3	4
§ 18. Функция $y = \frac{k}{x}$, ее свойства и график	2	4
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
§ 19. Как построить график функции $y = f(x+l)$, если известен график функции $y = f(x)$	2	3
§ 20. Как построить график функции $y = f(x) + m$, если известен график функции $y = f(x)$	2	2

Изучаемый материал	Кол-во часов	
	Вариант	
	I	II
§ 21. Как построить график функции $y = f(x + l) + m$, если известен график функции $y = f(x)$	2	3
§ 22. Функция $y = ax^2 + bx + c$, ее свойства и график	4	4
§ 23. Графическое решение квадратных уравнений	1	2
<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1
Глава 4. Квадратные уравнения		
§ 24. Основные понятия	2	2
§ 25. Формулы корней квадратных уравнений	3	3
§ 26. Рациональные уравнения	3	4
<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
§ 27. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	4	4
§ 28. Еще одна формула корней квадратного уравнения	2	2
§ 29. Теорема Виета	2	3
<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1
§ 30. Иррациональные уравнения	3	4
Глава 5. Неравенства		
§ 31. Свойства числовых неравенств	3	4
§ 32. Исследование функций на монотонность	3	3
§ 33. Решение линейных неравенств	2	3
§ 34. Решение квадратных неравенств	3	4
<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1
§ 35. Приближенные значения действительных чисел	2	2
§ 36. Стандартный вид положительного числа	1	1
<i>Обобщающее повторение</i>	7	14
<i>Итоговая контрольная работа</i>	2	2

Изучаемый материал	Кол-во часов	
	Вариант	
	I	II
9 класс		
Глава 1. Неравенства и системы неравенств		
Повторение материала 7—8 классов	—	4
§ 1. Линейные и квадратные неравенства (повторение)	3	3
§ 2. Рациональные неравенства	5	5
§ 3. Множества и операции над ними	3	4
§ 4. Системы рациональных неравенств	4	5
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1
Глава 2. Системы уравнений		
§ 5. Основные понятия	4	6
§ 6. Методы решения систем уравнений	5	6
§ 7. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	5	8
<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1
Глава 3. Числовые функции		
§ 8. Определение числовой функции. Область определения, область значений функции	4	5
§ 9. Способы задания функции	2	3
§ 10. Свойства функций	4	5
§ 11. Четные и нечетные функции	3	3
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
§ 12. Функции $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$, их свойства и графики	4	4
§ 13. Функции $y = x^{-n}$, $n \in \mathbb{N}$, их свойства и графики	3	4
§ 14. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойства и график	3	3
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1

Изучаемый материал	Кол-во часов	
	Вариант	
	I	II
Глава 4. Прогрессии		
§ 15. Числовые последовательности	4	6
§ 16. Арифметическая прогрессия	5	7
§ 17. Геометрическая прогрессия	6	8
<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1
Глава 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		
§ 18. Комбинаторные задачи	3	5
§ 19. Статистика — дизайн информации	3	5
§ 20. Простейшие вероятностные задачи	3	5
§ 21. Экспериментальные данные и вероятности событий	2	4
<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
<i>Обобщающее повторение</i>	17	21
<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1

Предпрофильная подготовка
5 ч в неделю, 170 ч в год

Изучаемый материал	Кол-во часов
7 класс	
Глава 1. Математический язык. Математическая модель	
§ 1. Числовые и алгебраические выражения	6
§ 2. Что такое математический язык	2
§ 3. Что такое математическая модель	6
<i>Контрольная работа № 1</i>	1
§ 4. Линейное уравнение с одной переменной	3
§ 5. Задачи на составление линейных уравнений с одной переменной	6
§ 6. Координатная прямая	4
<i>Контрольная работа № 2</i>	1

Изучаемый материал	Кол-во часов
Глава 2. Линейная функция	
§ 7. Координатная плоскость	4
§ 8. Линейное уравнение с двумя переменными	5
§ 9. Линейная функция и ее график	7
§ 10. Взаимное расположение графиков линейных функций	3
<i>Контрольная работа № 3</i>	1
Глава 3. Степень с натуральным показателем и ее свойства	
§ 11. Что такое степень с натуральным показателем	3
§ 12. Таблица основных степеней	2
§ 13. Свойства степени с натуральным показателем	4
§ 14. Умножение и деление степеней с одинаковым показателем	4
§ 15. Степень с нулевым показателем	1
Глава 4. Одночлены. Арифметические операции над одночленами	
§ 16. Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена	2
§ 17. Сложение и вычитание одночленов	3
§ 18. Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень	3
§ 19. Деление одночлена на одночлен	2
<i>Контрольная работа № 4</i>	1
Глава 5. Многочлены. Арифметические операции над многочленами	
§ 20. Основные понятия	3
§ 21. Сложение и вычитание многочленов	2
§ 22. Умножение многочлена на одночлен	4
§ 23. Умножение многочлена на многочлен	4
<i>Контрольная работа № 5</i>	1
§ 24. Формулы сокращенного умножения	6
§ 25. Метод выделения полного квадрата	3
§ 26. Деление многочлена на одночлен	2
<i>Контрольная работа № 6</i>	1
Глава 6. Разложение многочленов на множители	
§ 27. Что такое разложение многочленов на множители и зачем оно нужно	2
§ 28. Вынесение общего множителя за скобки	3
§ 29. Способ группировки	4
§ 30. Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения	6

Изучаемый материал	Кол-во часов
<i>Контрольная работа № 7</i>	1
§ 31. Разложение многочлена на множители с помощью комбинации различных приемов	6
§ 32. Сокращение алгебраических дробей	4
§ 33. Тождества	3
<i>Контрольная работа № 8</i>	1
Глава 7. Функция $y = x^2$	
§ 34. Функция $y = x^2$ и ее график	4
§ 35. Графическое решение уравнений	3
§ 36. Что означает в математике запись $y = f(x)$	5
<i>Контрольная работа № 9</i>	1
Глава 8. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными	
§ 37. Основные понятия	3
§ 38. Метод подстановки	4
§ 39. Метод алгебраического сложения	4
§ 40. Системы линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций	5
<i>Контрольная работа № 10</i>	1
<i>Обобщающее повторение</i>	10
8 класс	
Повторение материала 7 класса	5
Глава 1. Алгебраические дроби	
§ 1. Основные понятия	3
§ 2. Сложение и вычитание алгебраических дробей	4
§ 3. Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень	3
§ 4. Преобразование рациональных выражений	4
<i>Контрольная работа № 1</i>	1
§ 5. Первые представления о решении рациональных уравнений	2
§ 6. Степень с отрицательным целым показателем	2
Глава 2. Функция $y = \sqrt{x}$. Свойства квадратного корня	
§ 7. Рациональные числа	3
§ 8. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа	3
§ 9. Иррациональные числа	3

Изучаемый материал	Кол-во часов
§ 10. Множество действительных чисел	3
§ 11. Свойства числовых неравенств	3
Контрольная работа № 2	1
§ 12. Функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график	3
§ 13. Свойства квадратных корней	3
§ 14. Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня	4
§ 15. Алгоритм извлечения квадратного корня	1
§ 16. Модуль действительного числа. Функция $y = x $	4
Контрольная работа № 3	1
Глава 3. Квадратичная функция. Функция $y = \frac{k}{x}$	
§ 17. Функция $y = kx^2$, ее свойства и график	3
§ 18. Функция $y = \frac{k}{x}$, ее свойства и график	3
§ 19. Как построить график функции $y = f(x + l) + m$, если известен график функции $y = f(x)$	4
§ 20. Функция $y = ax^2 + bx + c$, ее свойства и график	5
§ 21. Графическое решение квадратных уравнений	2
Контрольная работа № 4	1
§ 22. Дробно-линейная функция, ее свойства и график	3
§ 23. Как построить графики функций $y = f(x) $ и $y = f(x)$, если известен график функции $y = f(x)$	4
Глава 4. Квадратные уравнения	
§ 24. Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями	2
§ 25. Формулы корней квадратного уравнения	4
Контрольная работа № 5	1
§ 26. Теорема Виета	3
§ 27. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители	2
§ 28. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	6
Контрольная работа № 6	1
Глава 5. Элементы теории делимости	
§ 29. Делимость чисел	4
§ 30. Простые и составные числа	1

Изучаемый материал	Кол-во часов
§ 31. Деление с остатком	2
§ 32. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное	1
§ 33. Основная теорема арифметики натуральных чисел	2
Глава 6. Алгебраические уравнения	
§ 34. Многочлены от одной переменной	5
Контрольная работа № 7	1
§ 35. Уравнения высших степеней	4
§ 36. Рациональные уравнения	3
§ 37. Уравнения с модулями	3
§ 38. Иррациональные уравнения	4
Контрольная работа № 8	1
§ 39. Задачи с параметрами	6
Глава 7. Неравенства	
§ 40. Линейные неравенства	3
§ 41. Квадратные неравенства	3
§ 42. Доказательство неравенств	4
§ 43. Приближенные вычисления	3
§ 44. Стандартный вид положительного числа	1
Контрольная работа № 9	1
Обобщающее повторение	18
9 класс	
Повторение материала 8 класса	9
Глава 1. Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств	
§ 1. Рациональные неравенства	5
§ 2. Множества и операции над ними	5
§ 3. Системы неравенств	4
§ 4. Совокупности неравенств	3
Контрольная работа № 1	2
§ 5. Неравенства с модулями	4
§ 6. Иррациональные неравенства	4
§ 7. Задачи с параметрами	6
Контрольная работа № 2	2
Глава 2. Системы уравнений	
§ 8. Уравнения с двумя переменными	4
§ 9. Неравенства с двумя переменными	3

Изучаемый материал	Кол-во часов
§ 10. Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными	3
§ 11. Методы решения систем уравнений	4
Контрольная работа № 3	2
§ 12. Однородные системы. Симметрические системы	4
§ 13. Иррациональные системы. Системы с модулями	4
§ 14. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	6
Контрольная работа № 4	2
Глава 3. Числовые функции	
§ 15. Определение числовой функции. Область определения, область значений функции	4
§ 16. Способы задания функции	3
§ 17. Свойства функций	5
§ 18. Четные и нечетные функции	2
Контрольная работа № 5	1
§ 19. Функции $y = x^m$, $m \in \mathbb{Z}$, их свойства и графики	5
§ 20. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойства и графики	3
Глава 4. Прогрессии	
§ 21. Числовые последовательности	3
§ 22. Свойства числовых последовательностей	4
Контрольная работа № 6	2
§ 23. Арифметическая прогрессия	5
§ 24. Геометрическая прогрессия	6
§ 25. Метод математической индукции	6
Контрольная работа № 7	2
Глава 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	
§ 26. Комбинаторные задачи	4
§ 27. Статистика — дизайн информации	4
§ 28. Простейшие вероятностные задачи	4
§ 29. Экспериментальные данные и вероятности событий	4
Контрольная работа № 8	2
Обобщающее повторение	25

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10—11 классы

Базовый уровень

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

10 класс (102 ч)

Числовые функции (9 ч)

Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция.

Тригонометрические функции (26 ч)

Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция $y = \sin x$, ее свойства и график. Функция $y = \cos x$, ее свойства и график. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$. Построение графика функций $y = mf(x)$ и $y = f(kx)$ по известному графику функции $y = f(x)$. Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.

Тригонометрические уравнения (10 ч)

Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = a$. Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.

Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений (15 ч)

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

Производная (31 ч)

Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.

Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование функции $y = f(kx + m)$.

Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$.

Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.

Обобщающее повторение (11 ч)

11 класс (102 ч)

Степени и корни. Степенные функции (18 ч)

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции (29 ч)

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Первообразная и интеграл (8 ч)

Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (15 ч)

Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (20 ч)

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.

Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.

Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Обобщающее повторение (12 ч)

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ 11 КЛАССОВ¹

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен:

знать/понимать²

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Алгебра

уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

¹ Цит. из кн.: Сборник нормативных документов. Математика / Сост. Э. Д. Днепров, А. Г. Аркадьев. — М.: Дрофа, 2004.

² Помимо указанных в данном разделе знаний, в Требования к уровню подготовки выпускников включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных далее умений.

• проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

• вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики

уметь

• определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

• строить графики изученных функций;

• описывать по графику *и в простейших случаях по формуле*¹ поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

• решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя *свойства функций* и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

Начала математического анализа

уметь

• вычислять производные *и первообразные* элементарных функций, используя справочные материалы;

• исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов *и простейших рациональных функций* с использованием аппарата математического анализа;

• *вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной*; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

¹ Требования, выделенные курсивом, не применяются при контроле уровня подготовки выпускников профильных классов гуманитарной направленности.

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

Уравнения и неравенства

уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

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

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

- анализа информации статистического характера.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

3 ч в неделю, 102 ч в год

Изучаемый материал	Кол-во часов
10 класс	
Глава 1. Числовые функции	
§ 1. Определение числовой функции. Способы ее задания	3
§ 2. Свойства функций	3
§ 3. Обратная функция	3
Глава 2. Тригонометрические функции	
§ 4. Числовая окружность	2
§ 5. Числовая окружность на координатной плоскости	3
<i>Контрольная работа № 1</i>	1

Изучаемый материал	Кол-во часов
§ 6. Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3
§ 7. Тригонометрические функции числового аргумента	2
§ 8. Тригонометрические функции углового аргумента	2
§ 9. Формулы приведения	2
Контрольная работа № 2	1
§ 10. Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	2
§ 11. Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	2
§ 12. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$	1
§ 13. Преобразования графиков тригонометрических функций	2
§ 14. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	2
Контрольная работа № 3	1
Глава 3. Тригонометрические уравнения	
§ 15. Арккосинус и решение уравнения $\cos t = a$	2
§ 16. Арксинус и решение уравнения $\sin t = a$	2
§ 17. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$	1
§ 18. Тригонометрические уравнения	4
Контрольная работа № 4	1
Глава 4. Преобразование тригонометрических выражений	
§ 19. Синус и косинус суммы и разности аргументов	4
§ 20. Тангенс суммы и разности аргументов	2
§ 21. Формулы двойного аргумента	3
§ 22. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	3
Контрольная работа № 5	1
§ 23. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	2
Глава 5. Производная	
§ 24. Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	2
§ 25. Сумма бесконечной геометрической прогрессии	2
§ 26. Предел функции	3
§ 27. Определение производной	3
§ 28. Вычисление производных	3
Контрольная работа № 6	1
§ 29. Уравнение касательной к графику функции	2
§ 30. Применение производной для исследований функций	3

Изучаемый материал	Кол-во часов
§ 31. Построение графиков функций	3
<i>Контрольная работа № 7</i>	1
§ 32. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	3
Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	3
<i>Контрольная работа № 8</i>	2
<i>Обобщающее повторение</i>	11
11 класс	
Глава 6. Степени и корни. Степенные функции	
§ 33. Понятие корня n -й степени из действительного числа	2
§ 34. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	3
§ 35. Свойства корня n -й степени	3
§ 36. Преобразование выражений, содержащих радикалы	3
<i>Контрольная работа № 1</i>	1
§ 37. Обобщение понятия о показателе степени	3
§ 38. Степенные функции, их свойства и графики	3
Глава 7. Показательная и логарифмическая функции	
§ 39. Показательная функция, ее свойства и график	3
§ 40. Показательные уравнения и неравенства	4
<i>Контрольная работа № 2</i>	1
§ 41. Понятие логарифма	2
§ 42. Логарифмическая функция, ее свойства и график	3
§ 43. Свойства логарифмов	3
§ 44. Логарифмические уравнения	3
<i>Контрольная работа № 3</i>	1
§ 45. Логарифмические неравенства	3
§ 46. Переход к новому основанию логарифма	2
§ 47. Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3
<i>Контрольная работа № 4</i>	1
Глава 8. Первообразная и интеграл	
§ 48. Первообразная	3
§ 49. Определенный интеграл	4
<i>Контрольная работа № 5</i>	1

Изучаемый материал	Кол-во часов
Глава 9. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	
§ 50. Статистическая обработка данных	3
§ 51. Простейшие вероятностные задачи	3
§ 52. Сочетания и размещения	3
§ 53. Формула бинома Ньютона	2
§ 54. Случайные события и их вероятности	3
<i>Контрольная работа № 6</i>	1
Глава 10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	
§ 55. Равносильность уравнений	2
§ 56. Общие методы решения уравнений	3
§ 57. Решение неравенств с одной переменной	4
§ 58. Уравнения и неравенства с двумя переменными	2
§ 59. Системы уравнений	4
§ 60. Уравнения и неравенства с параметрами	3
<i>Контрольная работа № 7</i>	2
<i>Обобщающее повторение</i>	12

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10–11 классы

Профильный уровень

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

10 класс

Действительные числа

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Числовые функции

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции.

Тригонометрические функции

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

Комплексные числа

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

Производная

Определение числовой последовательности, способы ее задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке.

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной n -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

Комбинаторика и вероятность

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Многочлены

Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней n -й степени из комплексных чисел.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ¹

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен:

*знать/понимать*²

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;

Числовые и буквенные выражения

уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

¹ Цит. из кн.: Сборник нормативных документов. Математика / Сост. Э. Д. Днепров, А. Г. Аркадьев. — М.: Дрофа, 2004.

² Помимо указанных в данном разделе знаний, в Требования к уровню подготовки выпускников включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных далее умений.

- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
 - находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
 - выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
 - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики

уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
 - строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
 - описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
 - решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

Начала математического анализа

уметь

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;

- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
 - решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
 - вычислять площадь криволинейной трапеции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

Уравнения и неравенства

уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
 - доказывать несложные неравенства;
 - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
 - изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
 - решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- построения и исследования простейших математических моделей;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
 - вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

I вариант — 4 ч в неделю,

II вариант — 5 ч в неделю,

III вариант — 6 ч в неделю

Изучаемый материал	Кол-во часов		
	Вариант		
	I	II	III
10 класс			
Повторение материала 7—9 классов	3	3	3
Глава 1. Действительные числа			
§ 1. Натуральные и целые числа	3	4	5
§ 2. Рациональные числа	1	2	2
§ 3. Иррациональные числа	2	2	2
§ 4. Множество действительных чисел	1	2	3
§ 5. Модуль действительного числа	2	2	3
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1	1
§ 6. Метод математической индукции	2	3	4
Итого:	12	16	20
Глава 2. Числовые функции			
§ 7. Определение числовой функции и способы ее задания	2	2	3
§ 8. Свойства функций	3	3	4
§ 9. Периодические функции	1	2	3
§ 10. Обратная функция	2	3	4
<i>Контрольная работа № 2</i>	2	2	2
Итого:	10	12	16
Глава 3. Тригонометрические функции			
§ 11. Числовая окружность	2	2	2
§ 12. Числовая окружность на координатной плоскости	2	3	3
§ 13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3	3	4
§ 14. Тригонометрические функции числового аргумента	2	3	3
§ 15. Тригонометрические функции углового аргумента	1	2	2
§ 16. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики	3	3	3
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1	1

Научаемый материал	Кол-во часов		
	Вариант		
	I	II	III
§ 17. Построение графика функции $y = m f(x)$	2	2	2
§ 18. Построение графика функции $y = f(kx)$	2	3	3
§ 19. График гармонического колебания	1	2	2
§ 20. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	2	2	3
§ 21. Обратные тригонометрические функции	3	4	5
Итого:	24	30	33
Глава 4. Тригонометрические уравнения			
§ 22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	4	5	6
§ 23. Методы решения тригонометрических уравнений	4	5	6
<i>Контрольная работа № 4</i>	2	2	2
Итого:	10	12	14
Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений			
§ 24. Синус и косинус суммы и разности аргументов	3	3	4
§ 25. Тангенс суммы и разности аргументов	2	2	2
§ 26. Формулы приведения	2	2	2
§ 27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	3	4	5
§ 28. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3	4	5
§ 29. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	3	3
§ 30. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1	2	2
§ 31. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	3	4	5
<i>Контрольная работа № 5</i>	2	2	2
Итого:	21	28	30
Глава 6. Комплексные числа			
§ 32. Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	2	3
§ 33. Комплексные числа и координатная плоскость	1	2	3
§ 34. Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2	3	3
§ 35. Комплексные числа и квадратные уравнения	1	2	2

Изучаемый материал	Кол-во часов		
	Вариант		
	I	II	III
§ 36. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2	2	3
<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1	1
Итого:	9	12	15
Глава 7. Производная			
§ 37. Числовые последовательности	2	3	3
§ 38. Предел числовой последовательности	2	2	3
§ 39. Предел функции	2	3	4
§ 40. Определение производной	2	2	2
§ 41. Вычисление производных	3	4	5
§ 42. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2	3	3
§ 43. Уравнение касательной к графику функции	3	3	4
<i>Контрольная работа № 7</i>	2	2	2
§ 44. Применение производной для исследования функций	3	4	5
§ 45. Построение графиков функций	2	2	3
§ 46. Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	4	5	6
<i>Контрольная работа № 8</i>	2	2	2
Итого:	29	35	42
Глава 8. Комбинаторика и вероятность			
§ 47. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	2	3	4
§ 48. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	2	3	4
§ 49. Случайные события и вероятности	3	3	5
<i>Контрольная работа № 9</i>	—	1	1
Итого:	7	10	18
<i>Обобщающее повторение</i>	11	14	17
Всего:	136	170	204
11 класс			
Повторение материала 10 класса	4	5	6
Глава 1. Многочлены			
§ 1. Многочлены от одной переменной	3	4	5
§ 2. Многочлены от нескольких переменных	3	4	5

Изучаемый материал	Кол-во часов		
	Вариант		
	I	II	III
§ 3. Уравнения высших степеней	3	4	5
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	2	2
Итого:	10	14	17
Глава 2. Степени и корни. Степенные функции			
§ 4. Понятие корня n-й степени из действительного числа	2	2	2
§ 5. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	3	4	5
§ 6. Свойства корня n-й степени	3	4	4
§ 7. Преобразование выражений, содержащих радикалы	4	5	6
<i>Контрольная работа № 2</i>	2	2	2
§ 8. Понятие степени с любым рациональным показателем	3	4	4
§ 9. Степенные функции, их свойства и графики	4	5	6
§ 10. Извлечение корней из комплексных чисел	2	3	4
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	2	2
Итого:	24	31	35
Глава 3. Показательная и логарифмическая функции			
§ 11. Показательная функция, ее свойства и график	3	4	4
§ 12. Показательные уравнения	3	4	5
§ 13. Показательные неравенства	2	3	4
§ 14. Понятие логарифма	2	2	2
§ 15. Логарифмическая функция, ее свойства и график	3	3	4
<i>Контрольная работа № 4</i>	2	2	2
§ 16. Свойства логарифмов	4	5	6
§ 17. Логарифмические уравнения	4	5	6
§ 18. Логарифмические неравенства	3	4	5
§ 19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3	4	5
<i>Контрольная работа № 5</i>	2	2	2
Итого:	31	38	45

Окончание табл.

Изучаемый материал	Кол-во часов		
	Вариант		
	I	II	III
Глава 4. Первообразная и интеграл			
§ 20. Первообразная и неопределенный интеграл	3	4	4
§ 21. Определенный интеграл	5	6	7
<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1	2
Итого:	9	11	13
Глава 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики			
§ 22. Вероятность и геометрия	2	2	3
§ 23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3	4	4
§ 24. Статистические методы обработки информации	2	3	3
§ 25. Гауссова кривая. Закон больших чисел	2	2	3
Итого:	9	11	13
Глава 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств			
§ 26. Равносильность уравнений	4	4	4
§ 27. Общие методы решения уравнений	3	4	4
§ 28. Равносильность неравенств	3	3	4
§ 29. Уравнения и неравенства с модулями	3	4	5
<i>Контрольная работа № 7</i>	2	2	2
§ 30. Уравнения и неравенства со знаком радикала	3	4	5
§ 31. Уравнения и неравенства с двумя переменными	2	3	4
§ 32. Доказательство неравенств	3	4	5
§ 33. Системы уравнений	4	5	6
<i>Контрольная работа № 8</i>	2	2	2
§ 34. Задачи с параметрами	4	5	7
Итого:	33	40	48
<i>Обобщающее повторение</i>	16	20	27
Всего:	136	170	204

СОДЕРЖАНИЕ

Математика. 5—6 классы

Программа	3
Тематическое планирование	9

Алгебра. 7—9 классы

Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы

Программа	15
Алгебра. 7—9 классы	21
Тематическое планирование	33
Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы.	
Базовый уровень	45
Тематическое планирование	49
Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы.	
Профильный уровень	52
Тематическое планирование	58

Учебное издание

ПРОГРАММЫ

Математика. 5—6 классы

Алгебра. 7—9 классы

Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы

Авторы-составители:

Зубарева Ирина Ивановна,

Мордкович Александр Григорьевич

Генеральный директор издательства М. И. Безвишонная

Главный редактор К. И. Куровский

Редактор С. В. Бахтина

Оформление и художественное редактирование: Т. С. Богданова

Технический редактор И. Л. Ткаченко

Корректор Л. А. Ключникова

Компьютерная верстка: А. А. Рязанцев

Санитарно-эпидемиологическое заключение

№ 77.99.02.953.Д.006513.04.10 от 21.04.2010.

Формат 60×90 ¹/₁₆. Бумага офсетная № 1.

Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 4,0. Тираж 10 000 экз. Заказ № 887.

Издательство «Мнемозина». 105043, Москва, ул. 6-я Парковая, 29 б.

Тел.: 8 (499) 367 5418, 367 5627, 367 6781; факс: 8 (499) 165 9218.

E-mail: ioc@mnemozina.ru www.mnemozina.ru

Магазин «Мнемозина»

**(розничная и мелкооптовая продажа книг, «КНИГА — ПОЧТОЙ»,
ИНТЕРНЕТ-магазин).**

105043, Москва, ул. 6-я Парковая, 29 б.

Тел./факс: 8 (495) 783 8284; тел.: 8 (495) 783 8285.

E-mail: magazin@mnemozina.ru www.shop.mnemozina.ru

Торговый дом «Мнемозина» (оптовая продажа книг).

Тел./факс: 8 (495) 665 6031 (многоканальный).

E-mail: td@mnemozina.ru

Отпечатано в ООО «Финтрекс».

115477, Москва, ул. Каптемировская, 60.