

Автономная некоммерческая общеобразовательная организация  
«Физтех-лицей» имени П.Л. Капицы  
(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНОО «Физтех-лицей»

им. П.Л. Капицы

М.Г. Машкова

02 сентября 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО АЛГЕБРЕ**

**7- 9 классы**

**основное общее образование**

**(ФГОС ООО)**

Предметная линия: Ю.М. Макарычев, Н.Г. Миндюк, И.Е. Феоктистов

Составители:

**Кафедра математики**

*Габрилова О.С. (подпись)*

*Морев К.В. (подпись)*

*Вилингерская В.П. (подпись)*

*Торосова-Машкина С.Н. (подпись)*

2019-2020

## Пояснительная записка

Рабочая программа по алгебре 7-9 классы составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, установленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования:

Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897;

Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897» (Зарегистрирован в Минюсте России 02.02.2016 № 40937);

Авторской программы И. Е. Феоктистова. (Программа для общеобразовательных учреждений. Планирование учебного материала. Алгебра. 7—9 классы / [авт.- сост. И. Е. Феоктистов]. — М.: Мнемозина, 2017. — 37 с.).

Федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2019 – 2020 учебный год;

Учебного плана АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы 2019-2020 учебный год.

В соответствии с особенностями лицея, отраженных в основной образовательной программе основного общего образования предмет математика является предметом, по которому осуществляется дополнительная (углубленная) подготовка обучающихся. На уровне основного общего образования углубление происходит за счет включения в содержания и планируемые предметные результаты материала из целевого раздела «Ученик получит возможность научиться». Этот материал является обязательным для предъявления всем обучающимся и выноситься на промежуточную аттестацию в рамках внутренней системы оценки качества образования.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Предметные результаты

Учащийся научится в 7-9 классах для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на **базовом уровне**:

Предметная область « Арифметика»

**Ученик** научится:

- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и обыкновенную – в виде десятичной, 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, 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 пропорциональностью величин с дробями и процентами.

**Ученик получит возможность научиться:**

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.

Предметная область «Алгебра»

**Ученик** научится:

- 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 в формулах одну переменную через остальные;
- выполнять: основные действия со степенями с целыми показателями, многочленами и с алгебраическими дробями; разложение многочлена на множители; 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 нелинейных уравнений;
- решать линейные, 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 линейных и квадратных неравенств;
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по её аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;
- определять свойства функции по её графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать свойства изученных функций, строить их графики.

**Ученик получит возможность научиться:**

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 и использованием аппарата алгебры;
- Описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании практических ситуаций.

Предметная область «Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей»

**Ученик научится:**

- 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 и 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.

**Ученик получит возможность научиться:**

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

- выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге;
- 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.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

В результате изучения алгебры на углубленном уровне в 7-9 классах выпускник научится

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- строить рассуждения на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

#### **Числа**

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

#### **Тождественные преобразования**

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;
- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;
- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
- доказывать свойства квадратных корней и корней степени  $n$ ;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени  $n$ ;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
- выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

#### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

#### **Функции**

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,
- использовать преобразования графика функции для построения графиков функций
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;

- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;
- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

#### **Статистика и теория вероятностей**

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;
- вычислять числовые характеристики выборки;
- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;
- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
- решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным ее свойствам и цели исследования;
- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

#### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;
- распознавать разные виды и типы задач;



- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

### **История математики**

- Понимать математику как строго организованную систему научных знаний
- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

### **Методы математики**

- Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
- владеть навыками анализа условия задачи и определения, подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
- характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

### **Развитие универсальных учебных действий (УУД)**

#### **Метапредметные результаты:**

Метапредметными результатами изучения курса «Математика» в 7-9-х классах являются развитие следующих универсальных учебных действий.

#### **Регулятивные УУД:**

- ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно;
- определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата;
- вносить коррективы и дополнения в способ своих действий в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;
- оценивать достигнутый результат;
- составить план и последовательность действий;
- сличать способ и результат своих действий с заданным эталоном, обнаруживать отклонения и отличия от эталона;
- самостоятельно формировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней;
- принимать познавательную цель, сохранять ее при выполнении учебных действий, регулировать весь процесс их выполнения и четко выполнять требования познавательной задачи.

#### **Познавательные УУД:**

- строить логические цепи рассуждений;
- сравнивать различные объекты: выделять из множества один или несколько объектов, имеющих общие свойства;

- выдвигать и обосновывать гипотезы, предлагать способы их проверки;
- восстанавливать предметную ситуацию, описанную в задаче, путем переформулирования, упрощенного пересказа текста, с выделением только существенной для решения задачи информации;
- выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- устанавливать причинно – следственные связи;
- определять основную и второстепенную информацию;
- выделять и формулировать проблему;
- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- составлять целое из частей, самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты;
- выделять количественные характеристики объектов, заданные словами;
- выбирать вид графической модели, адекватной выделенным смысловым единицам.

#### **Коммуникативные УУД:**

- уметь слушать и слышать друг друга;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать вывод;
- развивать умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками;
- интересоваться чужим мнением и высказывать свое;
- переводить конфликтную ситуацию в логический план и разрешать ее, как задачу – через анализ условий;
- проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции;
- регулировать собственную деятельность посредством письменной речи;
- учиться разрешать конфликты – выполнять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решение и реализовывать его;
- планировать общие способы работы.

#### **Личностные результаты**

- формирование устойчивой мотивации к обучению;
- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

## **Раздел 2. Содержание учебного предмета**

### **Содержание предмета**

**7 класс**

**Арифметика**

Натуральные числа. Степень с натуральным и нулевым показателем. Некоторые свойства множества натуральных чисел. Условие разрешимости уравнения вида  $a + x = b$  на множестве натуральных чисел.

Целые числа. Некоторые свойства множества целых чисел. Условие разрешимости уравнения вида  $a \cdot x = b$  во множестве целых чисел.

Рациональные числа. Некоторые свойства множества рациональных чисел. Выполнимость арифметических операций во множестве рациональных чисел и свойства этих операций. Этапы развития представлений о числе. Представление зависимости между величинами в виде формул. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости.

## **Алгебра**

Алгебраические выражения. Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическое выражение. Подстановка выражений вместо переменных. Равенство буквенных выражений. Тождество, доказательство тождеств. Преобразования выражений. Свойства степеней с целым неотрицательным показателем. Одночлены. Степень одночлена. Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, квадрат суммы нескольких слагаемых. Формулы разности квадратов, формулы суммы и разности кубов. Формулы разности  $n$ -ых степеней, формула суммы  $n$ -ых степеней для нечетного  $n$ . Разложение многочлена на множители. Многочлены с одной переменной. Квадратный трехчлен. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене. Степень многочлена. Симметрические многочлены. Целые выражения и их преобразования.

Уравнения. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Линейное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Решение приведенных квадратных уравнений. Разложением на множители. Уравнения с двумя переменными; решения уравнения с двумя переменными. Система уравнений; решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением.

Уравнение с несколькими переменными. Решение линейных уравнений в целых числах. Простейшие уравнения с параметром. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые функции. Понятие функции как соответствия между элементами множеств. Область определения функции. Способы задания функции. График функции. Чтение графиков функций. Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, ее график. Линейная функция, ее график, геометрический смысл коэффициентов. Функция  $y=x^2$ , ее график, парабола. Степенные функции с натуральным показателем, их графики.

График функции  $y=|x|$ , функций  $y=kx+b$ ,  $y=x^2$ ,  $y=\frac{k}{x}$ ,  $y=x^n$ ,  $y=\sqrt{x}$ . Кусочно-заданные

функции. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.

Координаты. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Уравнение прямой, условие параллельности прямых. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем.

## **Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей.**

Множества и комбинаторика. Множество. Элемент множества, подмножество. Конечные и бесконечные множества. Диаграмма Венна-Эйлера. Основные числовые множества (множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел)

Статистические данные. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений и статистических исследований: среднее арифметическое, мода, медиана. Аппроксимирующая прямая.

### **Математика в историческом развитии.**

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. Задача Л. Фибоначчи о кроликах, числа Фибоначчи. Изобретение метода координат. Р.Декарт.

## **8 класс**

### **Числа**

**Натуральные числа.** Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2,3,4,5,9,10,11. Простые и составные числа. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики. Разложение натурального числа на простые множители. Разложение натурального числа на простые множители.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида.

**Целые числа.** Деление с остатком.

**Рациональные числа.** Степень с целым показателем.

Выдача измерения величин. Единица измерения. Измерение отрезков: единичный отрезок, процесс измерения. Общая мера двух отрезков. Соизмеримость и несоизмеримость отрезков. Связь между соизмеримостью отрезков и отношением их длин. Несоизмеримость диагонали квадрата с его стороной.

Представление рационального числа в виде бесконечной периодической десятичной дроби. Представление бесконечной периодической десятичной дроби в виде обыкновенной. Действительные числа.

Решение уравнения  $x^2 = 2$  во множестве рациональных чисел и во множестве действительных чисел.

Квадратный корень из числа. Условие существования квадратного корня и число квадратных корней из действительного числа. Арифметический квадратный корень. Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа. Десятичные приближения иррациональных чисел. Нахождение приближенного значения корня с помощью калькулятора. Стандартный вид числа. Измерения, приближения, оценки.

### **Тождественные преобразования**

**Алгебраические выражения.** Свойства степеней с целым показателем. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями. Представление дроби в виде суммы дробей с использованием метода неопределённых коэффициентов.

Рациональные выражения и их преобразования. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.

### **Уравнения и неравенства**

**Уравнения.** Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители.

Уравнение с двумя переменными. Примеры решения нелинейных систем.

Примеры решения нелинейных уравнений в целых числах.

**Неравенства.** Неравенство с одной переменной. Решение неравенств. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Квадратные неравенства. Дробно – рациональные неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Числовые неравенства и их свойства. Доказательство числовых и алгебраических неравенств.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

### Функции

**Числовые функции.** Область определения и область значений функции.

Чтение графиков функций. Преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос вдоль осей координат.

График функции  $y=x^{-1}$ . Дробно – линейная функция и её график.

Использование графиков функций для решения уравнений и систем.

Координаты. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем.

### Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Множества и комбинаторика. Объединение и пересечение множеств.

Взаимно- однозначное соответствие. Замкнутость множества относительно операции сложения (умножения, деления, вычитания). Число элементов объединения и пересечения двух конечных множеств. Понятие о мощности множеств. Принцип Дирихле.

**Статистические данные.** Интервальный ряд данных. Относительная частота варианты.

### История математики

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа.

Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигационных наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов.

## **9 класс**

### **1. Повторение. (4 часа)**

Входное тестирование. Выявления уровня истинных знаний учащихся. Работа над пробелами в знаниях.

### **2. Функции, их свойства и графики. (20 часов)**

Преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат и прямой  $y = x$ .

Свойства функции: четность и нечетность, возрастание и убывание (монотонность), нули функции и промежутки знакопостоянства, ограниченность функции, наибольшее и наименьшее значение функции. Отражение свойств функции на графике. Элементарное исследование функции. Функция как соответствие между множествами. Элементарные функции: линейная, прямая и обратная пропорциональности, квадратичная, степенная с натуральным показателем, модуль, квадратный корень, кубический корень, корень  $n$ -й степени. Их свойства и графики. Построение графиков кусочно-заданных функций.

Построение графиков функций, связанных с модулем. Примеры построения графиков рациональных функций. Функции  $y = [x]$  и  $y = \{x\}$ .

3.

**Функция, обратная данной. Обратимость функций. Квадратный Уравнения и неравенства с одной переменной. (25 часа)**

Целое уравнение и его корни. приемы решения целых уравнений. Дробно - рациональные уравнения. Уравнения, приводимые к квадратным. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители. Возвратные уравнения. Однородные уравнения. Решение рациональных уравнений и дробно – рациональных уравнений с параметром. Примеры решения иррациональных уравнений. Целые неравенства с одной переменной. Дробно – рациональные неравенства с одной переменной. Уравнения и неравенства под знаком модуля. Неравенство с одной переменной. Решение неравенств. Квадратные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.

**4. Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными. (18 часов)**

Уравнение с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Системы уравнений с двумя переменными. Способ подстановки. Способ сложения. Другие способы решения систем уравнений с двумя переменными. Примеры решения нелинейных систем. Примеры решения нелинейных уравнений в целых числах. Линейное неравенство с двумя переменными. Неравенство с двумя переменными степени выше первой. Системы неравенств с двумя переменными. Неравенства с двумя переменными, содержащими знак модуля.

**5. Последовательности (19 часов)**

Числовые последовательности. Способы задания числовых последовательностей. Формула  $n$ -го члена. Рекуррентная формула. Числа Фибоначчи. Возрастающие и убывающие (монотонные) последовательности. Ограниченные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии, формулы  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Понятие о пределе последовательности. Метод математической индукции.

**6. Степени и корни (16 часов)**

Корень. Условие существования квадратного корня и число квадратных корней из действительно числа. Арифметический квадратный корень. Арифметический корень  $n$ -й степени и его свойства. Степень с целым показателем и её свойства. Стандартный вид числа. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней с рациональным показателем. Преобразования выражений с радикалами и степенями с дробными показателями. Решение простейших иррациональных уравнений и неравенств.

**7. Тригонометрические функции и их свойства (16 часов)**

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Связь между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Синус, косинус, тангенс двойного угла. Синус, косинус, тангенс половинного угла. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

**8. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (12 часов)**

Перестановки. Размещения. Сочетания. Понятие вероятности события. Подсчет вероятностей простейших событий.

**9. Повторение (2 часа)**

## Тематическое планирование

### 8 класс

| №     | Наименование разделов                   | Общее кол-во часов | Кол-во контр. работ | Кол-во самост. работ |
|-------|---|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1     | Повторение                              | 4                  | 1                   |                      |
| 2     | Дроби                                   | 20                 | 1                   | 4                    |
| 3     | Действительные числа. Квадратный корень | 22                 | 1                   | 4                    |
| 4     | Квадратные уравнения                    | 27                 | 1                   | 4                    |
| 5     | Неравенства                             | 18                 | 1                   | 3                    |
| 6     | Степень с целым показателем             | 10                 | 1                   | 2                    |
| 7     | Функции и графики                       | 14                 | 1                   | 2                    |
| 8     | Целые числа. Делимость чисел.           | 12                 | 1                   |                      |
| 9     | Итоговое повторение                     | 9                  | 2                   |                      |
| Итого |   | 136                | 10                  | 19                   |

### 9 класс

| № | Наименование разделов                                      | Общее кол-во часов | Кол-во контр. работ | Кол-во самост. работ |
|---|--|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | Повторение и входное тестирование                          | 4                  | 1                   |                      |
| 2 | Функции, их свойства и графики                             | 20                 | 1                   | 4                    |
| 3 | Уравнения и неравенства с одной переменной                 | 25                 | 1                   | 4                    |
| 4 | Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными | 18                 | 1                   | 3                    |
| 5 | Последовательности   | 18                 | 1                   | 4                    |
| 6 | Степени и корни  | 16                 | 1                   | 3                    |
| 7 | Тригонометрические функции и их                            | 16                 | 1                   | 3                    |



|       |  |     |   |    |
|-------|--|-----|---|----|
|       | свойства                                     |     |   |    |
| 8     | Элементы комбинаторики и теории вероятностей | 12  | 1 | 2  |
| 9     | Итоговое повторение                          | 3   |   |    |
| Итого |  | 132 | 8 | 23 |

Рассмотрена и рекомендована  
к утверждению на заседании кафедры  
протокол № 1  
от «22» августа 2019  
Зав.кафедрой Васильев

Согласовано  
Зам.директора по УВР  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

И.М. Рыжова