Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №1»

(МАОУ Лицей №1)

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**Математика (базовый уровень)**

**Основное общее образование**

Программа по математике для обучающихся 5–9 классов разработана на основе ФГОС ООО. В программе по математике учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Предметом математики являются фундаментальные структуры нашего мира – пространственные формы и количественные отношения (от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей). Математические знания обеспечивают понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретацию социальной, экономической, политической информации, дают возможность выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Изучение математики формирует у обучающихся математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. Обучающиеся осваивают такие приёмы и методы мышления, как индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Изучение математики обеспечивает формирование алгоритмической компоненты мышления и воспитание умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основой учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и

наглядного их представления.

При изучении математики осуществляется общее знакомство с методами познания действительности, представлениями о предмете и методах математики, их отличии от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Приоритетными целями обучения математике в 5–9 классах являются: формирование центральных математических понятий (число, величина,

геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания программы по математике в 5–9 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства»,

«Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии.

Содержание программы по математике, распределённое по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

В соответствии с ФГОС ООО математика является обязательным учебным предметом на уровне основного общего образования. В 5–9 классах математика традиционно изучается в рамках следующих учебных курсов: в 5–6 классах – курса

«Математика», в 7–9 классах – курсов «Алгебра» (включая элементы статистики и теории вероятностей) и «Геометрия». Программой по математике вводится самостоятельный учебный курс «Вероятность и статистика».

Общее число часов, рекомендованных для изучения математики (базовый уровень) на уровне основного общего образования, – 952 часа: в 5 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 6 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 7 классе – 204 часа (6 часов в неделю), в 8 классе – 204 часа (6 часов в неделю), в 9 классе – 204 часа (6 часов в неделю).

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 5 КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Натуральные числа. Действия с натуральными числами | 43 | Десятичная система счисления. Ряд натуральных чисел.  Натуральный ряд. Число 0.  Натуральные числа на координатной прямой.  Сравнение, округление натуральных чисел. Арифметические действия  с натуральными числами. Свойства нуля при сложении и умножении, свойства единицы при умножении. | **Читать, записывать**, **сравнивать** натуральные числа; **предлагать и обсуждать способы** упорядочивания чисел. **Изображать** координатную прямую, **отмечать** числа точками на координатной прямой, **находить** координаты точки.  **Исследовать свойства** натурального ряда, чисел 0 и 1 при сложении и умножении.  **Использовать правило** округления натуральных чисел. **Выполнять арифметические действия** с натуральными числами, **вычислять** значения числовых выражений  со скобками и без скобок.  **Записывать** произведение в виде степени, **читать** степени, **использовать терминологию** (основание, показатель), **вычислять значения** степеней.  **Выполнять прикидку и оценку** значений числовых выражений, **предлагать и применять приёмы проверки** вычислений.  **Использовать при вычислениях** переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения; **формулировать** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения.  Делители и кратные числа, разложение числа на множители.  Деление  с остатком. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5,  10, 3, 9.  Степень с натуральным показателем. Числовые выражения; порядок действий. Решение текстовых задач на все арифметические | **и применять правила** преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий. **Исследовать** числовые закономерности, **выдвигать и обосновывать гипотезы, формулировать обобщения и выводы** по результатам проведённого исследования.  **Формулировать определения** делителя и кратного, **называть** делители и кратные числа; **распознавать** простые и составные числа; **формулировать и применять признаки** делимости на 2, 3, 5, 9, 10; **применять алгоритм** разложения числа на простые множители; **находить** остатки от деления и неполное частное.  **Распознавать** истинные и ложные высказывания о натуральных числах, **приводить примеры** и  контрпримеры, **строить высказывания** и отрицания высказываний о свойствах натуральных чисел.  **Конструировать математические предложения**  с помощью связок «и», «или», «если…, то…».  **Решать** текстовые задачи арифметическим способом, **использовать зависимости** между величинами (скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость и др.): **анализировать** и **осмысливать** текст задачи, **переформулировать** условие, **извлекать** необходимые данные, **устанавливат**ь зависимости между величинами, **строить** логическую цепочку рассуждений.  **Моделировать** ход решения задачи с помощью рисунка, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | действия,  на движение и покупки | схемы, таблицы.  **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.  **Критически оценивать** полученный результат, **осуществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, **находить** ошибки.  **Решать** задачи с помощью перебора всех возможных вариантов.  **Знакомиться с историей** развития арифметики |
| Наглядная геометрия. | 12 | Точка, прямая, | **Распознавать** на чертежах, рисунках, **описывать,** |
| Линии на плоскости |  | отрезок, луч. | используя терминологию, и **изображать** с помощью |
|  |  | Ломаная. | чертёжных инструментов: точку, прямую, отрезок, луч, |
|  |  | Измерение длины | угол, ломаную, окружность. |
|  |  | отрезка, | **Распознавать, приводить примеры** объектов реального |
|  |  | метрические | мира, имеющих форму изученных фигур, **оценивать** их |
|  |  | единицы | линейные размеры. |
|  |  | измерения длины. | **Использовать** линейку и транспортир как инструменты |
|  |  | Окружность и круг. | для построения и измерения: **измерять** длину отрезка, |
|  |  | Практическая | величину угла; **строить** отрезок заданной длины, угол, |
|  |  | работа | заданной величины; **откладывать** циркулем равные |
|  |  | «Построение узора | отрезки, **строить** окружность заданного радиуса. |
|  |  | из окружностей». | **Изображать** конфигурации геометрических фигур |
|  |  | Угол. Прямой, | из отрезков, окружностей, их частей на нелинованной и |
|  |  | острый, тупой и | клетчатой бумаге; **предлагать, описывать и обсуждать** |
|  |  | развёрнутый углы. | **способы, алгоритмы** построения. |
|  |  | Измерение углов. | **Распознавать и изображать** на нелинованной и |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Практическая работа  «Построение углов» | клетчатой бумаге прямой, острый, тупой, развёрнутый углы; **сравнивать** углы.  **Вычислять** длины отрезков, ломаных.  **Понимать и использовать при решении задач зависимости** между единицами метрической системы мер; **знакомиться** с неметрическими системами мер; **выражать** длину в различных единицах измерения.  **Исследовать** фигуры и конфигурации, используя цифровые ресурсы |
| Обыкновенные дроби | 48 | Дробь. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби.  Сравнение дробей. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Смешанная дробь. Умножение и деление обыкновенных дробей; взаимно- обратные дроби.  Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные | **Моделировать** в графической, предметной форме,  с помощью компьютера понятия и свойства, связанные с обыкновенной дробью.  **Читать и записывать**, **сравнивать** обыкновенные дроби, **предлагать, обосновывать и обсуждать способы** упорядочивания дробей.  **Изображать** обыкновенные дроби точками  на координатной прямой; **использовать** координатную прямую для сравнения дробей.  **Формулировать, записывать с помощью букв** основное свойство обыкновенной дроби; **использовать** основное свойство дроби для сокращения дробей и приведения дроби к новому знаменателю.  **Представлять** смешанную дробь в виде неправильной и выделять целую часть числа из неправильной дроби.  **Выполнять арифметические действия**  с обыкновенными дробями; **применять свойства** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | задачи на дроби. | арифметических действий для рационализации |
| Применение букв | вычислений. |
| для записи | **Выполнять прикидку и оценку** результата вычислений; |
| математических | **предлагать и применять приёмы проверки** вычислений. |
| выражений и | **Проводить исследования** свойств дробей, опираясь |
| предложений | на числовые эксперименты (в том числе с помощью |
|  | компьютера). |
|  | **Распознавать** истинные и ложные высказывания |
|  | о дробях, **приводить примеры** и контрпримеры, **строить** |
|  | **высказывания** и отрицания высказываний. |
|  | **Решать** текстовые задачи, содержащие дробные данные, и |
|  | задачи на нахождение части целого и целого по его части; |
|  | **выявлять их сходства и различия.** |
|  | **Моделировать** ход решения задачи с помощью рисунка, |
|  | схемы, таблицы. |
|  | **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, |
|  | записи решений текстовых задач. |
|  | **Критически оценивать** полученный результат, |
|  | осуществлять самоконтроль, проверяя ответ |
|  | на соответствие условию, **находить** ошибки. |
|  | **Знакомиться с историей** развития арифметики |
| Наглядная геометрия. | 10 | Многоугольники. | **Описывать, используя терминологию, изображать** |
| Многоугольники |  | Четырёхугольник, | с помощью чертёжных инструментов и от руки, |
|  |  | прямоугольник, | моделировать из бумаги многоугольники. |
|  |  | квадрат. | **Приводить примеры** объектов реального мира, имеющих |
|  |  | Практическая | форму многоугольника, прямоугольника, квадрата, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | работа  «Построение прямоугольника с заданными сторонами  на нелинованной бумаге».  Треугольник. Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади.  Периметр многоугольника | треугольника, **оценивать** их линейные размеры.  **Вычислять:** периметр треугольника, прямоугольника, многоугольника; площадь прямоугольника, квадрата. **Изображать** остроугольные, прямоугольные и тупоугольные треугольники.  **Строить** на нелинованной и клетчатой бумаге квадрат и прямоугольник с заданными длинами сторон.  **Исследовать свойства** прямоугольника, квадрата путём эксперимента, наблюдения, измерения, моделирования; сравнивать свойства квадрата и прямоугольника.  **Конструировать математические предложения**  с помощью связок «некоторый», «любой». **Распознавать** истинные и ложные высказывания о многоугольниках, **приводить примеры** и контрпримеры.  **Исследовать зависимость** площади квадрата от длины его стороны.  **Использовать свойства** квадратной сетки для построения фигур; **разбивать** прямоугольник на квадраты, треугольники; **составлять** фигуры из квадратов и прямоугольников и находить их площадь, разбивать фигуры на прямоугольники и квадраты и находить их площадь.  **Выражать** величину площади в различных единицах измерения метрической системы мер, **понимать и использовать зависимости** между метрическими единицами измерения площади. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Знакомиться с примерами применения** площади и периметра в практических ситуациях. **Решать задачи**  из реальной жизни, **предлагать и обсуждать различные способы** решения задач |
| Десятичные дроби | 38 | Десятичная запись дробей. Сравнение десятичных дробей.  Действия  с десятичными дробями.  Округление десятичных дробей.  Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби | **Представлять** десятичную дробь в виде обыкновенной**, читать и записывать**, **сравнивать** десятичные дроби, **предлагать, обосновывать и обсуждать способы** упорядочивания десятичных дробей.  **Изображать** десятичные дроби точками на координатной прямой.  **Выявлять сходства и различия** правил арифметических действий с натуральными числами и десятичными дробями, объяснять их.  **Выполнять** арифметические действия с десятичными дробями; **выполнять прикидку и оценку** результата вычислений.  **Применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений.  **Применять правило округления** десятичных дробей. **Проводить исследования** свойств десятичных дробей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе  с помощью компьютера), **выдвигать гипотезы** и приводить их обоснования.  **Распознавать** истинные и ложные высказывания  о дробях, **приводить примеры** и контрпримеры, **строить высказывания** и отрицания высказываний. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Решать** текстовые задачи, содержащие дробные данные, и на нахождение части целого и целого по его части; **выявлять их сходства и различия.**  **Моделировать** ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы. **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.  **Оперировать** дробными числами в реальных жизненных ситуациях.  **Критически оценивать** полученный результат, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ  на соответствие условию, находить ошибки.  **Знакомиться с историей** развития арифметики |
| Наглядная геометрия.  Тела и фигуры в пространстве | 9 | Многогранники. Изображение многогранников. Модели пространственных тел.  Прямоугольный параллелепипед, куб. Развёртки куба и параллелепипеда. Практическая работа «Развёртка куба».  Объём куба, | **Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире** прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники, **описывать, используя терминологию, оценивать** линейные размеры.  **Приводить примеры** объектов реального мира, имеющих форму многогранника, прямоугольного параллелепипеда, куба.  **Изображать** куб на клетчатой бумаге.  **Исследовать свойства** куба, прямоугольного параллелепипеда, многогранников, используя модели. **Распознавать и изображать** развёртки куба и параллелепипеда. **Моделировать** куб и параллелепипед из бумаги и прочих материалов, **объяснять способ** моделирования. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | прямоугольного параллелепипеда | **Находить** измерения, **вычислять** площадь поверхности; объём куба, прямоугольного параллелепипеда; **исследовать зависимость** объёма куба от длины его ребра, **выдвигать и обосновывать гипотезу.**  **Наблюдать и проводить аналогии** между понятиями площади и объёма, периметра и площади поверхности.  **Распознавать** истинные и ложные высказывания  о многогранниках, **приводить примеры** и контрпримеры,  **строить высказывания** и отрицания высказываний.  **Решать задачи** из реальной жизни |
| Повторение и обобщение | 10 | Повторение основных понятий и методов курса  5 класса, обобщение знаний | **Вычислять** значения выражений, содержащих натуральные числа, обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования чисел.  **Выбирать способ** сравнения чисел, вычислений, **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений.  **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений.  **Решать задачи** из реальной жизни, **применять математические знания** для решения задач из других учебных предметов.  **Решать задачи разными способами, сравнивать - способы** решения задачи**, выбирать рациональный способ** |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 170 |  |  |

# 6 КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Натуральные числа | 30 | Арифметические действия  с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Округление натуральных чисел. Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.  Делимость суммы и произведения.  Деление  с остатком. Решение текстовых задач | **Выполнять арифметические действия** с многозначными натуральными числами, **находить значения** числовых выражений со скобками и без скобок; **вычислять**  **значения** выражений, содержащих степени.  **Выполнять прикидку и оценку** значений числовых выражений, **применять приёмы проверки** результата. **Использовать при вычислениях** переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения относительно сложения, свойства арифметических действий.  **Исследовать** числовые закономерности, проводить числовые эксперименты, **выдвигать и обосновывать гипотезы.**  **Формулировать определения** делителя и кратного, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, простого и составного чисел; использовать эти понятия при решении задач.  **Применять алгоритмы** вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух чисел, алгоритм разложения числа на простые множители.  **Исследовать** условия делимости на 4 и 6.  **Исследовать, обсуждать, формулировать и** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **обосновывать вывод** о чётности суммы, произведения: двух чётных чисел, двух нечётных числе, чётного и нечётного чисел.  **Исследовать свойства** делимости суммы и произведения чисел.  **Приводить примеры** чисел с заданными свойствами,  **распознавать верные и неверные** утверждения  о свойствах чисел, **опровергать** неверные утверждения с помощью контрпримеров.  **Конструировать математические предложения**  с помощью связок «и», «или», «если…, то…». **Решать** текстовые задачи, включающие понятия делимости, арифметическим способом, использовать перебор всех возможных вариантов.  **Моделировать** ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.  **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.  **Критически оценивать** полученный результат, находить ошибки, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ  на соответствие условию |
| Наглядная геометрия. Прямые на плоскости | 7 | Перпендикулярные прямые.  Параллельные прямые.  Расстояние между | **Распознавать** на чертежах, рисунках случаи взаимного расположения двух прямых.  **Изображать с помощью чертёжных инструментов**  на нелинованной и клетчатой бумаге две пересекающиеся прямые, две параллельные прямые, строить прямую, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | двумя точками,  от точки до прямой, длина маршрута  на квадратной сетке | перпендикулярную данной.  **Приводить примеры** параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. **Распознавать** в многоугольниках перпендикулярные и параллельные стороны. **Изображать** многоугольники с параллельными, перпендикулярными сторонами.  **Находить** расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке, в том числе используя цифровые ресурсы |
| Дроби | 32 | Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей.  Десятичные дроби и метрическая система мер.  Арифметические действия  с обыкновенными и десятичными дробями.  Отношение. Деление в данном | **Сравнивать и упорядочивать** дроби, **выбирать способ**  сравнения дробей.  **Представлять** десятичные дроби в виде обыкновенных дробей и обыкновенные в виде десятичных, **использовать эквивалентные представления** дробных чисел при их сравнении, при вычислениях. **Использовать** десятичные дроби при преобразовании величин в метрической системе мер.  **Выполнять арифметические действия**  с обыкновенными и десятичными дробями.  **Вычислять** значения выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования дробей, **выбирать способ**, **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений.  **Составлять** отношения и пропорции, **находить**  отношение величин, делить величину в данном |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | отношении. Масштаб, пропорция. Понятие процента. Вычисление процента  от величины и величины по её проценту.  Решение текстовых задач, содержащих дроби и проценты. Практическая работа «Отношение длины окружности к её диаметру» | отношении.  **Находить экспериментальным путём** отношение длины окружности к её диаметру.  **Интерпретировать** масштаб как отношение величин, **находить** масштаб плана, карты и вычислять расстояния, используя масштаб.  **Объяснять**, что такое процент, употреблять обороты речи со словом «процент». **Выражать** проценты в дробях и дроби в процентах, отношение двух величин в процентах. **Вычислять** процент от числа и число по его проценту.  **Округлять** дроби и проценты, находить приближения чисел.  **Решать задачи** на части, проценты, пропорции,  на нахождение дроби (процента) от величины и величины по её дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой. **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.  **Извлекать информацию** из таблиц и диаграмм, интерпретировать табличные данные, определять наибольшее и наименьшее  из представленных данных |
| Наглядная геометрия. Симметрия | 6 | Осевая симметрия. Центральная симметрия. | **Распознавать** на чертежах и изображениях, **изображать** от руки**, строить** с помощью инструментов фигуру (отрезок, ломаную, треугольник, прямоугольник, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Построение симметричных фигур.  Практическая работа «Осевая симметрия».  Симметрия  в пространстве | окружность), симметричную данной относительно прямой, точки.  **Находить примеры** симметрии в окружающем мире. **Моделировать** из бумаги две фигуры, симметричные относительно прямой; **конструировать** геометрические конфигурации, используя свойство симметрии, в том числе с помощью цифровых ресурсов.  **Исследовать** свойства изученных фигур, связанные с симметрией, используя эксперимент, наблюдение, моделирование.  **Обосновывать, опровергать** с помощью контрпримеров утверждения о симметрии фигур |
| Выражения с буквами | 6 | Применение букв для записи математических выражений и предложений.  Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного | **Использовать буквы** для обозначения чисел, при записи математических утверждений, составлять буквенные выражения по условию задачи**.**  **Исследовать** несложные числовые закономерности, использовать буквы для их записи.  **Вычислять** числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв.  **Записывать формулы:** периметра и площади прямоугольника, квадрата; длины окружности, площади круга; **выполнять вычисления** по этим формулам.  **Составлять формулы,** выражающие зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | компонента. Формулы | работы; выполнять вычисления по этим формулам. **Находить** неизвестный компонент арифметического действия |
| Наглядная геометрия. Фигуры на плоскости | 14 | Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей.  Измерение углов. Виды треугольников.  Периметр многоугольника. Площадь фигуры. Формулы периметра и площади прямоугольника. Приближённое измерение площади фигур.  Практическая | **Изображать** на нелинованной и клетчатой бумаге с использованием чертёжных инструментов четырёхугольники с заданными свойствами:  с параллельными, перпендикулярными, равными сторонами, прямыми углами и др., равнобедренный треугольник. **Предлагать и обсуждать способы, алгоритмы** построения.  **Исследовать**, используя эксперимент, наблюдение, моделирование, **свойства** прямоугольника, квадрата, разбивать на треугольники. **Обосновывать, опровергать** с помощью контрпримеров утверждения  о прямоугольнике, квадрате, **распознавать** верные и неверные утверждения.  **Измерять и строить** с помощью транспортира углы, в том числе в многоугольнике, **сравнивать** углы;  **распознавать** острые, прямые, тупые, развёрнутые углы. **Распознавать, изображать** остроугольный, прямо- угольный, тупоугольный, равнобедренный, равносторонний треугольники.  **Вычислять** периметр многоугольника, площадь многоугольника разбиением на прямоугольники, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | работа «Площадь круга» | на равные фигуры, использовать метрические единицы измерения длины и площади.  **Использовать приближённое измерение** длин и площадей на клетчатой бумаге, приближённое измерение длины окружности, площади круга |
| Положительные и отрицательные числа | 40 | Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля. Числовые промежутки.  Положительные и отрицательные числа. Сравнение положительных и отрицательных чисел.  Арифметические действия  с положительными и отрицательными числами.  Решение текстовых задач | **Приводить примеры** использования в реальной жизни положительных и отрицательных чисел.  **Изображать** целые числа, положительные и отрицательные числа точками на числовой прямой, **использовать** числовую прямую для сравнения чисел. **Применять правила** сравнения, **упорядочивать** целые числа; **находить** модуль числа.  **Формулировать правила** вычисления с положительными и отрицательными числами, **находить значения** числовых выражений, содержащих действия  с положительными и отрицательными числами. **Применять свойства** сложения и умножения для преобразования сумм и произведений |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Представление данных | 6 | Прямоугольная система координат на плоскости.  Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината.  Столбчатые и круговые диаграммы.  Практическая работа «Построение диаграмм».  Решение текстовых задач, содержащих данные, представленные  в таблицах и на диаграммах | **Объяснять и иллюстрировать понятие** прямоугольной системы координат на плоскости, использовать терминологию; **строить** на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам, **находить** координаты точек.  **Читать** столбчатые и круговые диаграммы; **интерпретировать** данные; **строить** столбчатые диаграммы. **Использовать информацию,** представленную в таблицах, на диаграммах для решения текстовых задач и задач из реальной жизни |
| Наглядная геометрия. Фигуры в пространстве | 9 | Прямоугольный параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера.  Изображение | **Распознавать** на чертежах, рисунках, **описывать** пирамиду, призму, цилиндр, конус, шар, **изображать** их от руки, **моделировать** из бумаги, пластилина, проволоки и др. **Приводить примеры** объектов окружающего мира, имеющих формы названных тел.  **Использовать терминологию:** вершина, ребро, грань, основание, высота, радиус и диаметр, развёртка. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Практическая работа «Создание моделей пространственных фигур».  Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объёма | **Изучать,** используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в том числе компьютерное, и **описывать свойства** названных тел, **выявлять сходства и**  **различия**: между пирамидой и призмой; между цилиндром, конусом и шаром.  **Распознавать** развёртки параллелепипеда, куба, призмы, пирамиды, конуса, цилиндра; **конструировать** данные тела из развёрток, создавать их модели.  **Создавать модели** пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и др.)  **Измерять на моделях:** длины рёбер многогранников, диаметр шара.  **Выводить формулу** объёма прямоугольного параллелепипеда.  **Вычислять по формулам:** объём прямоугольного параллелепипеда, куба; использовать единицы измерения объёма; **вычислять** объёмы тел, составленных из кубов, параллелепипедов; **решать задачи** с реальными данными |
| Повторение, обобщение, систематизация | 20 | Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний | **Вычислять** значения выражений, содержащих натуральные, целые, положительные и отрицательные числа, обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования чисел и выражений.  **Выбирать способ** сравнения чисел, вычислений, **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Решать задачи** из реальной жизни, **применять математические знания** для решения задач из других предметов.  **Решать задачи разными способами, сравнивать, выбирать способы** решения задачи.  **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 170 |  |  |

# КУРС «АЛГЕБРА» В 7–9 КЛАССАХ

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия и выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» для основного общего образования основное место занимают содержательно-методические линии:

«Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»,

«Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения учебного курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и

«Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и практико-ориентированных задач. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»,

«Функции».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса

«Алгебра», – 306 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Числа и вычисления. Рациональные числа | 25 | Понятие рационального числа. Арифметические действия  с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел.  Степень  с натуральным показателем.  Решение основных задач на дроби, проценты  из реальной практики.  Признаки делимости, разложения  на множители натуральных чисел. | **Систематизировать и обогащать знания**  об обыкновенных и десятичных дробях.  **Сравнивать и упорядочивать дроби**, преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности в бесконечную десятичную дробь.  **Применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений**, содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь  обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами.  **Приводить числовые и буквенные примеры** степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида *an* (*a* – любое рациональное число, *n* – натуральное число). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности | **Понимать** смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, **применять** их в реальных ситуациях.  **Применять** признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.  **Решать задачи** на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и  величины по её дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой.  **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.  **Распознавать и объяснять**, опираясь на определения**,** прямо пропорциональные и обратно пропорциональные зависимости между величинами; **приводить примеры** этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов.  **Решать** практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции |
| Алгебраические выражения | 27 | Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы. | **Овладеть** алгебраической терминологией и символикой, **применять** её в процессе освоения учебного материала. **Находить** значения буквенных выражений при заданных значениях букв; выполнять вычисления по формулам.  **Выполнять** преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых,  раскрытием скобок. **Выполнять** умножение одночлена |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых.  Свойства степени с натуральным показателем.  Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения.  Разложение многочленов на множители | на многочлен и многочлена на многочлен, **применять**  формулы квадрата суммы и квадрата разности. **Осуществлять** разложение многочленов на множители путём вынесения за скобки общего множителя, применения формулы разности квадратов, формул сокращённого умножения.  **Применять** преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.  **Знакомиться с историей** развития математики |
| Уравнения и неравенства | 20 | Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.  Линейное уравнение | **Решать** линейное уравнение с одной переменной, **применяя правила** перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида. **Проверять**, является ли конкретное число корнем уравнения.  **Подбирать примеры** пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с помощью уравнений.  Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными | **Строить** в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, **приводить примеры** решения уравнения.  **Находить решение** системы двух линейных уравнений с двумя переменными.  **Составлять и решать** уравнение или систему уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат |
| Координаты и графики. Функции | 24 | Координата точки  на прямой. Числовые промежутки.  Расстояние между двумя точками координатной прямой.  Прямоугольная система координат на плоскости.  Примеры графиков, заданных формулами. | **Изображать** на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке.  **Отмечать в координатной плоскости** точки по заданным координатам; строить графики несложных зависимостей, заданных формулами, в том числе  с помощью цифровых лабораторий.  **Применять, изучать преимущества, интерпретировать** графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации.  **Осваивать** понятие функции, овладевать функциональной терминологией.  **Распознавать** линейную функцию *y* = *kx* + *b***,** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Чтение графиков реальных зависимостей.  Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построение графика линейной функции.  График функции  *y* = | *х* | | **описывать** её свойства в зависимости от значений коэффициентов *k* и *b*.  **Строить графики** линейной функции, функции *y* = | *х* |. **Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств.  Приводить примеры линейных зависимостей в реальных процессах и явлениях |
| Повторение и обобщение | 6 | Повторение основных понятий и методов курса  7 класса, обобщение знаний | **Выбирать, применять оценивать способы** сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.  **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений.  **Решать задачи** из реальной жизни, **применять математические знания** для решения задач из других предметов.  **Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы** решения задачи |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 |  |  |

# КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Числа и вычисления. Квадратные корни | 15 | Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел.  Действительные числа. Сравнение действительных чисел.  Уравнение вида  *x*2 = *a*. Свойства арифметических  квадратных корней. Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни | **Формулировать определение** квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня.  **Применять** операцию извлечения квадратного корня из числа, **используя** при необходимости **калькулятор**. **Оценивать** квадратные корни целыми числами и десятичными дробями.  **Сравнивать и упорядочивать** рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью квадратных корней.  **Исследовать** уравнение *x*2 = *a*, находить точные и приближённые корни при *a* > 0.  **Исследовать свойства** квадратных корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора (компьютера).  **Доказывать свойства** арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выражений. **Выполнять преобразования** выражений, содержащих квадратные корни. Выражать переменные  из геометрических и физических формул.  **Вычислять значения** выражений, содержащих квадратные корни, используя при необходимости калькулятор. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Использовать** в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.  **Знакомиться с историей** развития математики |
| Числа и вычисления. Степень с целым показателем | 7 | Степень с целым показателем.  Стандартная запись числа.  Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц  до космических объектов), длительность процессов  в окружающем мире.  Свойства степени  с целым показателем | **Формулировать определение** степени с целым показателем.  **Представлять запись** больших и малых чисел  в стандартном виде. **Сравнивать** числа и величины, записанные с использованием степени 10.  **Использовать запись** чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.  **Формулировать, записывать в символической форме**  и **иллюстрировать примерами** свойства степени с целым показателем.  **Применять свойства** степени для преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.  **Выполнять действия** с числами, записанными  в стандартном виде (умножение, деление, возведение в степень**)** |
| Алгебраические выражения. Квадратный трёхчлен | 5 | Квадратный трёхчлен.  Разложение квадратного | **Распознавать** квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители.  **Раскладывать на множители** квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | трёхчлена  на множители |  |
| Алгебраические выражения.  Алгебраическая дробь | 15 | Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных, входящих  в алгебраические выражения.  Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей.  Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей.  Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби | **Записывать** алгебраические выражения. **Находить**  область определения рационального выражения.  **Выполнять** числовые подстановки и **вычислять** значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. **Формулировать** основное свойство алгебраической дроби и **применять** его для преобразования дробей.  **Выполнять действия** с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. **Выражать переменные** из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения | 15 | Квадратное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета.  Решение уравнений, сводящихся  к квадратным. Простейшие дробно- рациональные уравнения.  Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений | **Распознавать** квадратные уравнения.  **Записывать формулу** корней квадратного уравнения; **решать квадратные уравнения** — полные и неполные. **Проводить простейшие исследования** квадратных уравнений.  **Решать уравнения,** сводящиеся к квадратным,  с помощью преобразований и заменой переменной. **Наблюдать и анализировать** связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения.  **Формулировать** теорему Виета, а также обратную - теорему, применять эти теоремы для решения  задач.  **Решать текстовые задачи** алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.  **Знакомиться с историей** развития алгебры |
| Уравнения и неравенства. Системы уравнений | 13 | Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах.  Решение систем двух линейных уравнений | **Распознавать** линейные уравнения с двумя переменными.  **Строить** графики линейных уравнений, в том числе  **используя цифровые ресурсы**.  **Различать** параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям.  **Решать** системы двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой и сложением. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.  Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными.  Решение текстовых задач с помощью систем уравнений | **Решать** простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным.  **Приводить графическую интерпретацию** решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.  **Решать текстовые задачи** алгебраическим способом |
| Уравнения и неравенства. Неравенства | 12 | Числовые неравенства и их свойства.  Неравенство с одной переменной.  Линейные неравенства с одной переменной и их решение. Системы линейных неравенств | **Формулировать свойства** числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, **доказыват**ь алгебраически.  **Применять свойства** неравенств в ходе решения задач. **Решать** линейные неравенства с одной переменной, изображать решение неравенства на числовой прямой.  **Решать** системы линейных неравенств, изображать решение системы неравенств на числовой прямой |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | с одной переменной и их решение.  Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой |  |
| Функции. Основные понятия | 5 | Понятие функции. Область определения и множество значений функции.  Способы задания функций.  График функции. Свойства функции, их отображение  на графике | **Использовать** функциональную **терминологию и символику.**  **Вычислять значения** функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); **составлять таблицы значений** функции.  **Строить по точкам графики** функций. **Описывать свойства** функции на основе её графического представления.  **Использовать** функциональную **терминологию и символику.**  **Исследовать** примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления. **Приводить примеры** процессов и явлений с заданными свойствами.  **Использовать компьютерные программы**  для построения графиков функций и изучения их свойств |
| Функции. Числовые функции | 9 | Чтение и построение графиков функций. Примеры графиков | **Находить с помощью графика** функции значение одной из рассматриваемых величин по значению другой.  В несложных случаях **выражать формулой зависимость** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.  График функции  *y* = *x*2.  Функции  *y* = *x*2, *y* = *x*3,  *y* = √𝑥, *y* = | *х* |; графическое решение уравнений и систем уравнений | между величинами.  **Описывать** характер изменения одной величины в зависимости от изменения другой.  **Распознавать** виды изучаемых функций. **Показывать схематически** положение на координатной плоскости графиков функций вида: *y* = *x*2, *y* = *x*3, *y* = √𝑥, *y* = | *х* |.  **Использовать функционально-графические**  **представления** для решения и исследования уравнений и систем уравнений.  **Применять цифровые ресурсы** для построения графиков функций |
| Повторение и обобщение | 6 | Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний | **Выбирать, применять, оценивать способы** сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.  **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений.  **Решать задачи из реальной жизни**, **применять** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | математические знания для решения задач из других предметов.  **Решать текстовые задачи,** сравнивать, **выбирать способы** решения задачи |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 |  |  |

# КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Числа и вычисления. Действительные числа | 9 | Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби.  Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой.  Сравнение действительных чисел, арифметические | **Развивать представления** о числах: от множества натуральных чисел до множества действительных чисел. **Ознакомиться** с возможностью представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, **применять** десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел.  **Изображать** действительные числа точками координатной прямой.  **Записывать, сравнивать и упорядочивать**  действительные числа.  **Выполнять**, сочетая устные и письменные приёмы, **арифметические действия** с рациональными числами; **находить** значения степеней с целыми показателями и корней; **вычислять** значения числовых выражений.  **Получить представление** о значимости действительных чисел в практической деятельности человека.  **Анализировать и делать выводы** о точности приближения действительного числа при решении задач.  **Округлять** действительные числа, **выполнять прикидку** результата вычислений, **оценку** значений |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | действия  с действительными числами.  Приближённое значение величины, точность приближения.  Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений | числовых выражений.  **Знакомиться с историей** развития математики |
| Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной | 14 | Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся  к линейным. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся  к квадратным. Биквадратные уравнения.  Примеры решения уравнений третьей  и четвёртой степеней | **Осваивать, запоминать и применять графические методы** при решении уравнений, неравенств и их систем.  **Распознавать** целые и дробные уравнения. **Решать линейные и квадратные уравнения**, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно- рациональные уравнения.  **Предлагать** возможные способы решения текстовых задач, **обсуждать их и решать** текстовые задачи разными способами.  **Знакомиться с историей** развития математики |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | разложением на множители.  Решение дробно- рациональных уравнений.  Решение текстовых задач алгебраическим методом |  |
| Уравнения и неравенства. Системы уравнений | 14 | Уравнение с двумя переменными и его график.  Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. Решение систем двух уравнений, одно  из которых линейное, а другое – второй степени.  Графическая интерпретация системы уравнений  с двумя переменными. Решение текстовых | **Осваивать и применять** приёмы решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.  **Использовать** функционально-графические представления для **решения и исследования** уравнений и систем.  **Анализировать тексты задач, решать** их алгебраическим способом: **переходить** от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; **решать** составленную систему уравнений; **интерпретировать** результат.  **Знакомиться с историей** развития математики |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | задач алгебраическим способом |  |
| Уравнения и неравенства. Неравенства | 16 | Числовые неравенства и их свойства.  Линейные неравенства  с одной переменной и их решение.  Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.  Квадратные неравенства и их решение.  Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными | **Читать, записывать, понимать, интерпретировать** неравенства; использовать символику и терминологию. **Выполнять** преобразования неравенств, **использовать** для преобразования свойства числовых неравенств.  **Распознавать** линейные и квадратные неравенства. **Решать** линейные неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств, включающих квадратное неравенство, и решать их; **обсуждать** полученные решения**.**  **Изображать** решение неравенства и системы неравенств на числовой прямой, **записывать** решение с помощью символов.  **Решать** квадратные неравенства, используя графические представления.  **Осваивать и применять** неравенства при решении различных задач, в том числе практико- ориентированных |
| Функции | 16 | Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось | **Распознавать** виды изучаемых функций; **иллюстрировать схематически, объяснять** расположение на координатной плоскости графиков  функций вида: *y* = *kx*, *y* = *kx* + *b*, *y* = *k* , *y* = *x*2,  *x* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | симметрии параболы. Графики функций:  *y* = *kx*,  *y* = *kx* + *b*,  *y* = *k* ,  *x*  *y* = *x*2, *y* = *x*3*, y* = √𝑥, *y* = | *х* | | *y* = *x*3*, y* = √𝑥, *y* = | *х* | в зависимости от значений коэффициентов; описывать их свойства.  **Распознавать** квадратичную функцию по формуле. **Приводить примеры** квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии.  **Выявлять** и обобщать особенности графика квадратичной функции *y* = *ax*2 + *bx* + *c*.  **Строить и изображать схематически** графики квадратичных функций, заданных формулами вида  *y* = *ax*2, *y* = *ax*2 + *q*, *y* = *a*(*x* + *p*)2, *y* = *ax*2 + *bx* + *c*. **Анализировать и применять свойства** изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов |
| Числовые последовательности | 15 | Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии.  Формулы *n*-го члена арифметической и геометрической | **Осваивать и применять** индексные обозначения, **строить речевые высказывания** с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.  **Анализировать** формулу *n*-го члена последовательности или рекуррентную формулу  **и вычислять** члены последовательностей, заданных этими формулами.  **Устанавливать закономерность** в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов.  **Распознавать** арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | прогрессий, суммы первых *n* членов.  Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости.  Линейный и экспоненциальный рост.  Сложные проценты | **Решать** задачи с использованием формул *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов.  **Изображать** члены последовательности точками на координатной плоскости.  **Рассматривать примеры процессов и явлений** из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической  прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.  **Решать задачи**, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни с использованием цифровых технологий (электронных таблиц, графического калькулятора и т.п.). **Решать** задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).  **Знакомиться с историей** развития математики |
| Повторение, обобщение, систематизация знаний | 18 | **Числа и**  **вычисления** (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; | **Оперировать понятиями**: множество, подмножество, операции над множествами; **использовать** графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.  **Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами**: натуральное число, простое и составное числа, делимость натуральных |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | округление, приближение, оценка; решение текстовых задач арифметическим способом) | чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дроби, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень.  **Выполнять действия**, **сравнивать и упорядочивать** числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; **выполнять прикидку и оценку** результата вычислений.  **Решать текстовые задачи** арифметическим способом. **Решать практические задачи,** содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость – время – расстояние, цена – количество – стоимость, объём работы – время – производительность труда.  **Разбирать** реальные жизненные ситуации,  **формулировать** их на языке математики,  **находить** решение, применяя математический аппарат,  **интерпретировать** результат |
| **Алгебраические выражения** (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения) | **Оперировать понятиями**: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество.  **Выполнять основные действия**: выполнять расчёты по формулам, преобразовывать целые, дробно- рациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности; находить |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | допустимые значения переменных для дробно- |
| рациональных выражений, корней. |
| **Моделировать** с помощью формул реальные процессы |
| и явления |
| **Функции** | **Оперировать понятиями**: функция, график функции, |
| (построение, | нули функции, промежутки знакопостоянства, |
| свойства изученных | промежутки возрастания, убывания, наибольшее и |
| функций; | наименьшее значения функции. |
| графическое решение | **Анализировать, сравнивать, обсуждать** свойства |
| уравнений и их | функций, **строить** их графики. |
| систем) | **Оперировать понятиями**: прямая пропорциональность, |
|  | обратная пропорциональность, линейная функция, |
|  | квадратичная функция, парабола, гипербола. |
|  | **Использовать графики** для определения свойств, |
|  | процессов и зависимостей, для решения задач из других |
|  | учебных предметов и реальной жизни; **моделировать** |
|  | с помощью графиков реальные процессы и явления. |
|  | **Выражать формулами** зависимости между величинами |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 |  |  |

**КУРС «ГЕОМЕТРИЯ» В 7–9 КЛАССАХ**

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения

«от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

Второй ценностью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими учебными предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

Учебный курс «Геометрия» включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости», «Преобразования подобия».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса

«Геометрия», – 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин | 14 | Простейшие геометрические объекты.  Многоугольник, ломаная.  Смежные и вертикальные углы.  Работа  с простейшими чертежами.  Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов | **Формулировать** основные понятия и определения. **Распознавать** изученные геометрические фигуры, **определять** их взаимное расположение, **выполнять** чертёж по условию задачи.  **Проводить** простейшие построения с помощью циркуля и линейки.  **Измерять** линейные и угловые величины геометрических и практических объектов.  **Определять** «на глаз» размеры реальных объектов,  **проводить** грубую оценку их размеров.  **Решать** задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.  **Решать** задачи на взаимное расположение геометрических фигур.  **Проводить** классификацию углов, **вычислять** линейные и угловые величины, **проводить** необходимые доказательные рассуждения.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| Треугольники | 22 | Понятие о равных треугольниках и | **Распознавать** пары равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | первичные представления  о равных фигурах. Три признака равенства треугольников.  Признаки равенства прямоугольных треугольников.  Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой  к гипотенузе. Равнобедренные и равносторонние треугольники.  Признаки и свойства равнобедренного треугольника.  Неравенства в геометрии.  Прямоугольный треугольник с углом в 30 | **Выводить** следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников.  **Формулировать** определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника.  **Формулировать** свойства и признаки равнобедренного треугольника*.*  **Строить** чертежи, **решать задачи** с помощью нахождения равных треугольников.  **Применять** признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах.  **Использовать** цифровые ресурсы **для исследования**  свойств изучаемых фигур.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параллельные прямые, сумма углов треугольника | 14 | Параллельные прямые, их свойства. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы, образованные  при пересечении параллельных прямых секущей). Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой.  Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника | **Формулировать понятие** параллельных прямых,  **находить** практические примеры.  **Изучать** свойства углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей. **Проводить доказательства** параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой.  **Вычислять** сумму углов треугольника и многоугольника.  **Находить** числовые и буквенные значения углов  в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| Окружность и круг. Геометрические построения | 14 | Окружность, хорда и диаметр их свойства.  Касательная  к окружности. Окружность, вписанная в угол. | **Формулировать определения***:* окружности, хорды, диаметра и касательной к окружности. **Изучать** их свойства, признаки, **строить** чертежи.  **Исследовать,** в том числе **используя цифровые ресурсы**: окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрезков |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Понятие о ГМТ, применение  в задачах. Биссектриса и серединный перпендикуляр  как геометрические места точек.  Окружность, описанная около треугольника.  Окружность, вписанная  в треугольник. Простейшие задачи  на построение | касательных.  **Использовать метод** ГМТ для доказательства теорем о пересечении биссектрис углов треугольника и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника с помощью ГМТ.  **Овладевать понятиями** вписанной и описанной окружностей треугольника, **находить** центры этих окружностей.  **Решать** основные **задачи на построение**: угла, равного данному; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; биссектрисы данного угла; треугольников  по различным элементам.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| Повторение, обобщение знаний | 4 | Повторение и обобщение основных понятий и методов курса 7 класса | **Решать задачи** на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 68 |  |  |

# КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Четырёхугольники | 12 | Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция.  Равнобокая и прямоугольная трапеции.  Метод удвоения медианы.  Центральная симметрия | **Изображать и находить** на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. **Формулировать определения:** параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции.  **Доказывать и использовать при решении задач** признаки и свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции.  **Применять метод** удвоения медианы треугольника. **Использовать** цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники | 15 | Теорема Фалеса и теорема  о пропорциональных отрезках.  Средняя линия треугольника. | **Проводить построения** с помощью циркуля и линейки с использование теоремы Фалеса и теоремы  о пропорциональных отрезках, **строить** четвёртый пропорциональный отрезок.  **Проводить доказательство** того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и **находить** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Трапеция, её средняя линия.  Пропорциональные отрезки.  Центр масс  в треугольнике. Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников.  Применение подобия  при решении практических задач | связь с центром масс, **находить** отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения.  **Находить** подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих признаков подобия.  **Решать задачи** на подобные треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников.  **Проводить доказательства** с использованием признаков подобия.  **Доказывать** три признака подобия треугольников. **Применять** полученные знания при решении геометрических и практических задач.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур | 14 | Свойства площадей геометрических фигур.  Формулы для площади  треугольника, параллелограмма, трапеции.  Вычисление площадей сложных фигур. | **Овладевать первичными представлениями** об общей теории площади (меры), **формулировать** свойства площади, выяснять их наглядный смысл.  **Выводить** формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата).  **Выводить** формулы площади выпуклого четырёхугольника через диагонали и угол между ними. **Находить** площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, **использовать** разбиение фигуры на части и достраивание. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Площади фигур  на клетчатой бумаге. Площади подобных фигур.  Задачи  с практическим содержанием.  Решение задач  с помощью метода вспомогательной площади | **Разбирать примеры** использования вспомогательной площади для решения геометрических задач.  **Находить** площади подобных фигур.  **Вычислять** площади различных многоугольных фигур. **Решать задачи** на площадь с практическим содержанием |
| Теорема Пифагора и начала тригонометрии | 10 | Теорема Пифагора, и её применение.  Определение тригонометрических функций острого угла прямоугольного треугольника, тригонометрические соотношения  в прямоугольном треугольнике.  Основное тригонометрическое тождество | **Доказывать** теорему Пифагора, **использовать** её в практических вычислениях.  **Формулировать** определения тригонометрических функций острого угла, **проверять** их корректность.  **Выводить** тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике.  **Исследовать** соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30°  и 60°.  **Использовать** формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов.  **Применять** полученные знания и умения при решении практических задач.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники.  Касательные  к окружности. Касание окружностей | 13 | Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой.  Углы между хордами и секущими.  Вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства.  Применение этих свойств  при решении геометрических задач.  Взаимное расположение двух окружностей, общие касательные.  Касание окружностей | **Формулировать** основные определения, связанные  с углами в круге (вписанный угол, центральный угол). **Находить** вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, **вычислять** углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четырёхугольнике, теоремы о центральном угле.  **Исследовать,** в том числе с помощью цифровых ресурсов, вписанные и описанные четырёхугольники, **выводить** их свойства и признаки.  **Использовать** эти свойства и признаки при решении задач |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Повторение, обобщение знаний | 4 | Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний | **Решать задачи** на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 68 |  |  |

# КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов.  Решение треугольников | 16 | Определение тригонометрических функций углов от 0 до 180. Формулы приведения.  Теорема косинусов, теорема синусов.  Решение треугольников. Практическое применение доказанных теорем | **Формулировать определения** тригонометрических функций тупых и прямых углов.  **Выводить** теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности).  **Выводить формулы для вычисления площадей**  **с использованием теорем тригонометрии (**формула площади треугольника через две стороны и угол между ними, формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними).  **Решать** треугольники.  **Решать** практические задачи, сводящиеся  к нахождению различных элементов треугольника |
| Преобразование подобия. Метрические соотношения  в окружности | 10 | Понятие  о преобразовании подобия.  Соответственные элементы подобных фигур.  Теорема  о произведении отрезков хорд, теорема | **Осваивать понятие** преобразования подобия. **Исследовать** отношение линейных элементов фигур при преобразовании подобия.  **Находить** примеры подобия в окружающей действительности.  **Выводить** метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с использованием вписанных углов и подобных треугольников.  **Решать** геометрические задачи и задачи из реальной жизни с использованием подобных треугольников |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.  Применение в решении  геометрических задач |  |
| Векторы | 12 | Определение векторов, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число.  Физический и геометрический смысл векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.  Координаты вектора.  Скалярное произведение векторов, его | **Использовать** векторы как направленные отрезки, **исследовать** геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов.  **Знать определения** суммы и разности векторов, умножения вектора на число, **исследовать** геометрический и физический смыслы этих операций. **Решать** геометрические задачи с использованием векторов.  **Раскладывать** вектор по двум неколлинеарным векторам.  **Использовать** скалярное произведение векторов,  **выводить** его основные свойства.  **Вычислять** сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах.  **Применять** скалярное произведение для нахождения длин и углов |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | применение  для нахождения длин и углов.  Решение задач  с помощью векторов. Применение векторов для решения задач физики |  |
| Декартовы координаты на плоскости | 9 | Декартовы координаты точек на плоскости.  Уравнение прямой. Уравнение окружности.  Координаты точек пересечения окружности и прямой.  Метод координат при решении геометрических задач, практических задач | **Осваивать понятие** прямоугольной системы координат, декартовых координат точки.  **Выводить** уравнение прямой и окружности. **Выделять** полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению.  **Решать задачи** на нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат. **Использовать** свойства углового коэффициента прямой при решении задач, для определения расположения прямой.  **Применять** координаты при решении геометрических и практических задач, для построения математических моделей реальных задач («метод координат»).  **Пользоваться** для построения и исследований цифровыми ресурсами.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.  Вычисление площадей | 8 | Правильные многоугольники. Число . Длина окружности, дуги окружности.  Радианная мера угла.  Площадь круга, сектора, сегмента | **Формулировать** определение правильных многоугольников, **находить** их элементы. **Пользоваться** понятием длины окружности, введённым с помощью правильных многоугольников, **определять** число , длину дуги и радианную меру угла.  **Проводить переход** от радианной меры угла к градусной и наоборот.  **Определять** площадь круга.  **Выводить формулы** (в градусной и радианной мере) для длин дуг, площадей секторов и сегментов.  **Вычислять** площади фигур, включающих элементы окружности (круга).  **Находить** площади в задачах реальной жизни |
| Движения плоскости | 6 | Понятие о движении плоскости.  Параллельный перенос, поворот Применение  при решении задач | **Разбирать** примеры, иллюстрирующие понятия движения.  **Формулировать** определения параллельного переноса, поворота и осевой симметрии. **Выводить** их свойства, **находить** неподвижные точки.  **Находить** центры и оси симметрий простейших фигур. **Применять** параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбирать примеры).  **Использовать** для построения и исследований цифровые ресурсы |
| Повторение, обобщение, систематизация знаний | 7 | Повторение основных понятий и | **Оперировать понятиями:** фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | методов курсов 7–9 классов, обобщение и систематизация знаний.  Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин.  Треугольники. Параллельные и перпендикулярные прямые.  Окружность и круг. Геометрические построения. Углы  в окружности. Вписанные и описанные окружности многоугольников. Прямая и окружность.  Четырёхугольники. Вписанные | треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, касательная; равенство и подобие фигур, треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр.  **Использовать формулы:** периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда.  **Оперировать понятиями:** прямоугольная система координат, вектор; **использовать** эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов.  **Решать задачи** на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса. **Выбирать метод** для решения задачи.  **Решать задачи** из повседневной жизни |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | и описанные четырехугольники. Теорема Пифагора и начала тригонометрии.  Решение общих треугольников. Правильные многоугольники. Преобразования плоскости.  Движения. Подобие. Симметрия.  Площадь. Вычисление площадей. Площади подобных фигур.  Декартовы координаты на плоскости.  Векторы  на плоскости |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 68 |  |  |

**КУРС «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» В 7–9 КЛАССАХ**

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

Именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса

«Вероятность и статистика» основного общего образования выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием

статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

В 7–9 классах изучается учебный курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика»,

«Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса

«Вероятность и статистика», – 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Представление данных | 7 | Представление данных  в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы».  Графическое представление данных в виде круговых,  столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм.  Примеры демографических диаграмм.  Практическая работа  «Диаграммы» | **Осваивать способы** представления статистических данных и числовых массивов  с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуальных и важных данных (демографические данные, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, общественные и природные явления).  **Изучать методы** работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ |
| Описательная статистика | 8 | Числовые наборы. Среднее арифметическое.  Медиана числового набора. | **Осваивать понятия**: числовой набор, мера центральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Устойчивость медианы. Практическая работа  «Средние значения». Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | **Описывать** статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы. Решать задачи.  **Изучать свойства** средних, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практических работ.  **Осваивать понятия**: наибольшее и наименьшее значения числового массива, размах.  **Решать задачи** на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и целями исследования |
| Случайная изменчивость | 6 | Случайная изменчивость (примеры). Частота значений в массиве данных. Группировка.  Гистограммы. Практическая работа  «Случайная изменчивость» | **Осваивать понятия**: частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма.  **Строить** и **анализировать** гистограммы, **подбирать** подходящий шаг группировки. **Осваивать** графические представления разных видов случайной изменчивости, в том числе  с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы |
| Введение в теорию графов | 4 | Граф, вершина, ребро.  Представление задачи  с помощью графа. Степень (валентность) вершины.  Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и | **Осваивать понятия**: граф, вершина графа, ребро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл.  **Осваивать понятия**: путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф.  **Решать задачи** на поиск суммы степеней вершин |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь).  Представление  об ориентированных графах | графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных графах.  **Осваивать способы** представления задач из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты, схемы, электрические цепи, функциональные соответствия) на примерах |
| Вероятность и частота случайного события | 4 | Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и  в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.  Практическая работа  «Частота выпадения орла» | **Осваивать понятия**: случайный опыт и случайное событие, маловероятное и практически достоверное событие.  **Изучать** значимость маловероятных событий в природе и обществе на важных примерах  (аварии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных).  **Изучать** роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей.  **Наблюдать и изучать** частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы |
| Обобщение, систематизация знаний | 5 | Представление данных. Описательная статистика. Вероятность случайного события | **Повторять** изученное и **выстраивать** систему знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. **Обсуждать примеры** случайных событий, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 |  |  |

# КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Повторение курса 7 класса | 4 | Представление данных. Описательная статистика. Случайная изменчивость. Средние числового набора. Случайные события.  Вероятности и частоты. Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость | **Повторять** изученное и **выстраивать** систему знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. **Решать задачи** на представление группированных данных и описание случайной изменчивости.  **Решать задачи** на определение частоты случайных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека |
| Описательная статистика. Рассеивание данных | 4 | Отклонения. Дисперсия числового набора.  Стандартное отклонение числового набора.  Диаграммы рассеивания | **Осваивать понятия:** дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных.  **Выдвигать гипотезы** об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания.  **Строить** диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью компьютера |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Множества | 4 | Множество, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.  Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.  Графическое представление множеств | **Осваивать понятия**: множество, элемент множества, подмножество.  **Выполнять операции** над множествами: объединение, пересечение, дополнение.  **Использовать** свойства: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. **Использовать** графическое представление множеств при описании реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов и курсов |
| Вероятность случайного события | 6 | Элементарные события. Случайные события.  Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор.  Практическая работа  «Опыты  с равновозможными | **Осваивать понятия**: элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновозможные элементарные события.  **Решать задачи** на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.  **Решать задачи** на вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями, в том числе  с помощью компьютера. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | элементарными событиями» | **Проводить и изучать опыты**  с равновозможными элементарными событиями (с использованием монет, игральных костей, других моделей) в ходе практической работы |
| Введение в теорию графов | 4 | Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения | **Осваивать понятия**: дерево как граф без цикла, висячая вершина (лист), ветвь дерева, путь  в дереве, диаметр дерева.  **Изучать свойства** дерева: существование висячей вершины, единственность пути между двумя вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер.  **Решать задачи** на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения |
| Случайные события | 8 | Противоположное событие. Диаграмма Эйлера.  Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей.  Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые | **Осваивать понятия**: взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна), совместные и несовместные события.  **Изучать теоремы** о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей).  **Решать задачи**, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | события. Представление случайного эксперимента в виде дерева | пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей.  **Осваивать понятия**: правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события дерево случайного опыта.  **Изучать свойства** (определения) независимых событий.  **Решать задачи** на определение и использование независимых событий.  **Решать задачи** на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева случайного опыта |
| Обобщение, систематизация знаний | 4 | Представление данных. Описательная статистика. Графы. Вероятность случайного события.  Элементы комбинаторики | **Повторять** изученное и **выстраивать систему**  знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. **Решать задачи** с применением графов.  **Решать задачи** на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах  с равновозможными элементарными событиями. **Решать задачи** на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Решать задачи** на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний),  на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 |  |  |

# КЛАСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| Повторение курса 8 класса | 4 | Представление данных. Описательная статистика. Операции над событиями. Независимость событий | **Повторять** изученное и **выстраивать систему**  знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта.  **Решать задачи** на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний),  на нахождение вероятностей событий  с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля |
| Элементы комбинаторики | 4 | Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Практическая работа «Вычисление вероятностей  с использованием | **Осваивать понятия**: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля.  **Решать задачи** на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок  и сочетаний элементов различных множеств. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | комбинаторных функций электронных таблиц» | **Решать задачи** на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона).  **Решать, применяя** комбинаторику, задачи  на вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы |
| Геометрическая вероятность | 4 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | **Осваивать понятие** геометрической вероятности.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек  из многоугольника, круга, отрезка или дуги окружности, числового промежутка |
| Испытания Бернулли | 6 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха.  Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний  Бернулли. Практическая работа «Испытания Бернулли» | **Осваивать понятия**: испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бернулли, на нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний Бернулли.  **Изучать в ходе практической работы**, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли |
| Случайная величина | 6 | Случайная величина и распределение вероятностей.  Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины.  Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Применение закона больших чисел | **Освоить понятия**: случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей.  **Изучать и обсуждать** примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес человека, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшиеся  в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со случайными опытами (бросание монеты, игральной кости, со случайным выбором и т. п.).  **Осваивать понятия**: математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.  **Решать задачи** на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями.  **Знакомиться** с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Изучать** частоту события в повторяющихся случайных опытах как случайную величину. **Знакомиться** с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности.  **Решать задачи** на измерение вероятностей с помощью частот. **Обсуждать** роль закона  больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей.  **Обсуждать** закон больших чисел как проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека |
| Обобщение, контроль | 10 | Представление данных. Описательная статистика. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики. Случайные величины и распределения | **Повторять** изученное и **выстраивать систему**  знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий, вычислять вероятности в опытах  с сериями случайных испытаний |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 |  |  |