Рабочая программа

учебного предмета «Математика» 5-9

1. **Планируемые результаты**

**Личностные результаты** освоения программы по математике характеризуются:

1. патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

осознанием российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявлением интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России; ценностным отношением к достижениям своей Родины - России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;

уважением к символам России, государственным праздникам, историческому и природному наследию и памятникам, традициям разных народов, проживающих в родной стране;

1. гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

уважением прав, свобод и законных интересов других людей;

активным участием в жизни семьи, Организации, местного сообщества, родного края, страны;

неприятием любых форм экстремизма, дискриминации;

пониманием роли различных социальных институтов в жизни человека;

представлением об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений в поликультурном и многоконфессиональном обществе;

представлением о способах противодействия коррупции;

готовностью к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активному участию в школьном самоуправлении;

готовностью к участию в гуманитарной деятельности (волонтерство, помощь людям, нуждающимся в ней);

ориентацией на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;

готовностью оценивать свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

активным неприятием асоциальных поступков, свободой и ответственностью личности в условиях индивидуального и общественного пространства;

1. трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

интересом к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;

готовностью адаптироваться в профессиональной среде;

уважением к труду и результатам трудовой деятельности;

1. эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

восприимчивостью к разным видам искусства, традициям и творчеству своего и других народов, понимание эмоционального воздействия искусства; осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения;

пониманием ценности отечественного и мирового искусства, роли этнических культурных традиций и народного творчества;

стремлением к самовыражению в разных видах искусства;

1. ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира,

овладением языковой и читательской культурой как средством познания мира;

овладением основными навыками исследовательской деятельности, установкой на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремлением совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

1. **физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

осознанием ценности жизни;

ответственным отношением к своему здоровью и установкой на здоровый образ жизни;

осознанием последствий и неприятием вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;

соблюдением правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;

способностью адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысляя собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели;

умение принимать себя и других, не осуждая;

умением осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием;

1. экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

повышением уровня экологической культуры;

активным неприятием действий, приносящих вред окружающей среде;

осознанием своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;

готовностью к участию в практической деятельности экологической направленности.

1. адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт;

освоением обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, включая семью, группы, сформированные по профессиональной деятельности, а также в рамках социального взаимодействия с людьми из другой культурной среды;

способностью обучающихся во взаимодействии в условиях неопределенности, открытостью опыту и знаниям других;

навыком выявления и связывания образов, умением распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (далее - оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;

умением анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;

умением оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;

воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер;

оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;

формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

**Метапредметные результаты**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

**Познавательные универсальные учебные действия**

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные

и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов.

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;

оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента).

Работа с информацией:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;

эффективно запоминать и систематизировать информацию.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;

принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;

понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды,

сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

Самоорганизация:

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации;

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

**Эмоциональный интеллект** различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;выявлять и анализировать причины эмоций;ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;регулировать способ выражения эмоций;

**Принятие себя и других** осознанно относиться к другому человеку, его мнению;признавать свое право на ошибку и такое же право другого;принимать себя и других, не осуждая;открытость себе и другим;осознавать невозможность контролировать все вокруг.

**Модуль «Школьный урок»**

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее*:*

* установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
* побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
* привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
* использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
* применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
* включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
* организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
* инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

**Предметные результаты освоения программы учебного курса «Математика» в 5 -6 классах:**

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в **5 классе:**

Числа и вычисления

Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями.

Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, сравнивать в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби.

Соотносить точку на координатной (числовой) прямой с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной (числовой) прямой.

Выполнять арифметические действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями в простейших случаях.

Выполнять проверку, прикидку и оценку результата вычислений. Округлять натуральные числа.

Оперировать понятиями: делимость натуральных чисел, признаки делимости.

Решение текстовых задач

Решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость.

Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач.

Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы, расстояния, времени, скорости, выражать одни единицы величины через другие.

Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач. Оперировать понятиями столбиковые диаграммы, таблицы.

Наглядная геометрия

Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, ломаная, угол, многоугольник, окружность, круг, треугольник, четырехугольник, прямоугольник, квадрат; знакомство с пространственными фигурами;

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.

Использовать терминологию, связанную с углами: вершина, сторона, с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ, с окружностью: радиус, диаметр, центр.

Изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге от руки и с помощью циркуля и линейки.

Находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса.

Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.

Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге.

Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие.

Распознавать параллелепипед, куб, использовать терминологию: вершина, ребро грань, измерения, находить измерения параллелепипеда, куба.

Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.

Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях

Оперировать понятиями: равенство фигур; распознавать равенство фигур в окружающем мире.

Оперировать понятиями: длина, расстояние, угол , величина угла, площадь; оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в

**6 классе:**

Числа и вычисления

Знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой. Оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь; представлять числа на координатной прямой, округлять числа; делать прикидку и оценку результата вычислений.

Сравнивать и упорядочивать целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнивать числа одного и разных знаков.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами.

Вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.

Соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.

Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.

Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

Числовые и буквенные выражения

Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.

Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.

Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения.

Использовать буквы для обозначения чисел при записи математических выражений, составлять буквенные выражения и формулы, уметь выполнять расчёты по формулам, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

Находить неизвестный компонент равенства.

Решение текстовых задач

Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.

Решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами, решать три основные задачи на дроби и проценты.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объёма работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку, пользоваться единицами измерения соответствующих величин. Исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов.

Решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг,)

Составлять буквенные выражения по условию задачи.

Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач. Интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

Наглядная геометрия

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур. Распознавать симметрию фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире.

Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры.

Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия, использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии, симметрия относительно точки и прямой.

Находить величины углов измерением с помощью транспортира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов, распознавать на чертежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы.

Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие; оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире.

Находить, используя чертёжные инструменты, расстояния: между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке.

Вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольников, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника, пользоваться основными единицами измерения площади, выражать одни единицы измерения площади через другие. Применять формулы длины окружности и площади круга.

Распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развёртка.

Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед. Изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертежных инструментов.

Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма;

Решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях.

Оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, четырехугольник, прямоугольник, квадрат; окружность, круг; знакомство с пространственными фигурами; решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов

Оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки.

1. **Содержание учебного курса «Математика» в 5 – 6 классах**

**5 класс**

**Натуральные числа и нуль**

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изображение натуральных чисел точками на координатной (числовой) прямой.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример непозиционной системы счисления. Десятичная система счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём.

Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел, свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение натуральных чисел, свойства нуля и единицы при умножении. Деление как действие, обратное умножению. Компоненты действий, связь между ними. Проверка результата арифметического действия. Переместительное и сочетательное свойства (законы) сложения и умножения, распределительное свойство (закон) умножения.

Использование букв для обозначения неизвестного компонента и записи свойств арифметических действий.

Делители и кратные числа, разложение на множители. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Деление с остатком.

Степень с натуральным показателем. Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых.

Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений, порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств (законов) сложения и умножения, распределительного свойства умножения.

Дроби

Представление о дроби как способе записи части величины. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь, представление смешанной дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой. Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей.

Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей, взаимно- обратные дроби. Нахождение части целого и целого по его части.

Десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей.

Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов. Использование при решении задач таблиц и схем.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость. Единицы измерения: массы, объёма, цены, расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение основных задач на дроби.

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы.

Длина отрезка, метрические единицы длины. Длина ломаной, периметр многоугольника. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Наглядные представления о фигурах на плоскости: многоугольник, прямоугольник, квадрат, треугольник, о равенстве фигур.

Изображение фигур, в том числе на клетчатой бумаге. Построение конфигураций из частей прямой, окружности на нелинованной и клетчатой бумаге. Использование свойств сторон и углов прямоугольника, квадрата.

Площадь прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге. Единицы измерения площади.

Наглядные представления о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники. Изображение простейших многогранников. Развёртки куба и параллелепипеда. Создание моделей многогранников (из бумаги, проволоки, пластилина и других материалов).

Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы измерения объёма.

**6 класс**

**Натуральные числа**

Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения. Округление натуральных чисел.

Делители и кратные числа, наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком.

Дроби

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач на нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах.

Положительные и отрицательные числа

Положительные и отрицательные числа. Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Изображение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки. Сравнение чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точек и фигур на координатной плоскости.

Буквенные выражения

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы, формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба.

Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы. Единицы измерения: массы, стоимости, расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решение основных задач на дроби и проценты.

Оценка и прикидка, округление результата. Составление буквенных выражений по условию задачи.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диаграмм.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, четырёхугольник, треугольник, окружность, круг.

Взаимное расположение двух прямых на плоскости, параллельные прямые, перпендикулярные прямые. Измерение расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, длина маршрута на квадратной сетке.

Измерение и построение углов с помощью транспортира. Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, равнобедренный, равносторонний. Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: использование свойств сторон, углов, диагоналей. Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры, единицы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке. Приближённое измерение длины окружности, площади круга.

Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии. Построение симметричных фигур.

Наглядные представления о пространственных фигурах: параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и других материалов).

Понятие объёма, единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

1. **Тематическое планирование учебного курса «Математика»**

**5 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | Электронные образовательные ресурсы |
|  | **Натуральные числа. Действия с натуральными числами** | **55** | https://resh.edu.ru |
| 1-3 | Десятичная система счисления. Ряд натуральных чисел. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 4-5 | Натуральный ряд. Число 0 | 2 | https://resh.edu.ru |
| 6-9 | Натуральные числа на координатной прямой. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 10-12 | Сравнение натуральных чисел. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 13-14 | Округление натуральных чисел | 2 | https://resh.edu.ru |
| 15-16 | Арифметические действия  с натуральными числами. Сложение | 2 | https://resh.edu.ru |
| 17 | Свойства нуля при сложении. Переместительное и сочетательное свойства сложения | 1 | https://resh.edu.ru |
| 18-20 | Арифметические действия  с натуральными числами. Вычитание | 3 | https://resh.edu.ru |
| 21-22 | Арифметические действия  с натуральными числами. Умножение. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 23 | Свойства нуля при  умножении, свойства единицы при умножении. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 24-26 | Переместительное и сочетательное свойства умножения, распределительное свойство умножения. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 27-31 | Арифметические действия  с натуральными числами. Деление | 5 | https://resh.edu.ru |
| 32 | Контрольная работа № 1 «Натуральные числа. Действия с натуральными числами» | 1 |  |
| 33-35 | Деление с остатком. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 36-37 | Числовые выражения; порядок действий. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 38-40 | Степень с натуральным показателем. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 41-43 | Делители и кратные числа, | 3 | https://resh.edu.ru |
| 44 | Разложение числа на множители. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 45-46 | Простые и составные числа. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 47-48 | Признаки делимости на 2, 5, 10 | 2 | https://resh.edu.ru |
| 49-51 | Признаки делимости на 3, 9. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 52-54 | Решение текстовых задач на все арифметические действия,  на движение и покупки | 3 | https://resh.edu.ru |
| 55 | Контрольная работа №2 «Натуральные числа» | 1 |  |
|  | **Наглядная геометрия. Линии на плоскости** | **14** |  |
| 56 | Точка, прямая, отрезок, луч | 1 | https://resh.edu.ru |
| 57 | Ломаная. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 58-59 | Измерение длины отрезка, метрические единицы длины | 2 | https://resh.edu.ru |
| 60-61 | Окружность и круг | 2 | https://resh.edu.ru |
| 62 | Практическая работа «Построение узора из окружностей». | 1 | https://resh.edu.ru |
| 63 | Угол. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 64 | Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 65-67 | Измерение углов. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 68 | Практическая работа «Построение углов» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 69 | Контрольная работа №3 «Наглядная геометрия. Линии на плоскости» | 1 |  |
|  | **Обыкновенные дроби** | **54** | https://resh.edu.ru |
| 70-71 | Дробь | 2 | https://resh.edu.ru |
| 72-74 | Сравнение дробей | 3 | https://resh.edu.ru |
| 75-76 | Правильные и неправильные дроби | 2 | https://resh.edu.ru |
| 77-80 | Основное свойство дроби | 4 | https://resh.edu.ru |
| 81-88 | Сложение и вычитание обыкновенных дробей | 8 | https://resh.edu.ru |
| 89 | Контрольная работа №4 «Обыкновенные дроби» | 1 |  |
| 90-96 | Смешанная дробь | 7 | https://resh.edu.ru |
| 97-100 | Умножение обыкновенных дробей | 4 | https://resh.edu.ru |
| 101-102 | Взаимно- обратные дроби. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 103-108 | Деление обыкновенных дробей | 6 | https://resh.edu.ru |
| 109 | Контрольная работа №5 «Умножение и деление обыкновенных дробей» | 1 |  |
| 110-112 | Решение текстовых задач, содержащих дроби. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 113-119 | Основные задачи на дроби | 7 | https://resh.edu.ru |
| 120-122 | Применение букв для записи математических выражений и предложений | 3 | https://resh.edu.ru |
| 123 | Контрольная работа №6 «Основные задачи на дроби» | 1 |  |
|  | **Наглядная геометрия. Многоугольники** | **13** |  |
| 124 | Многоугольники. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 125-126 | Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 127 | Практическая работа "Построение прямоугольника с заданными сторонами на нелинованной бумаге" | 1 | https://resh.edu.ru |
| 128-129 | Треугольник. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 130-133 | Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 134-135 | Периметр многоугольника | 2 | https://resh.edu.ru |
| 136 | Контрольная работа №7 «Многоугольники» | 1 |  |
|  | **Десятичные дроби** | **43** |  |
| 137-140 | Десятичная запись дробей | 4 | https://resh.edu.ru |
| 141-144 | Сравнение десятичных дробей | 4 | https://resh.edu.ru |
| 145-150 | Действия с десятичными дробями.  Сложение и вычитание | 6 | https://resh.edu.ru |
| 151-154 | Округление десятичных дробей. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 155 | Контрольная работа №8 « Десятичные дроби» | 1 |  |
| 156-161 | Действия с десятичными дробями. Умножение | 6 | https://resh.edu.ru |
| 162-170 | Действия с десятичными дробями. Деление. | 9 | https://resh.edu.ru |
| 171-174 | Решение текстовых задач, содержащих дроби. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 175-178 | Основные задачи на дроби | 4 | https://resh.edu.ru |
| 179 | Контрольная работа №9 «Основные задачи на дроби» | 1 |  |
|  | **Наглядная геометрия.**  **Тела и фигуры в пространстве** | **11** |  |
| 180 | Многогранники | 1 | https://resh.edu.ru |
| 181 | Изображение многогранников | 1 | https://resh.edu.ru |
| 182 | Модели пространственных тел. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 183 | Прямоугольный параллелепипед, куб. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 184 | Развертки куба и параллелепипеда | 1 | https://resh.edu.ru |
| 185 | Практическая работа  "Развёртка куба" | 1 | https://resh.edu.ru |
| 186-189 | Объём куба, прямоугольного параллелепипеда | 4 | https://resh.edu.ru |
| 190 | Контрольная работа №10 «Тела и фигуры в пространстве» | 1 |  |
|  | **Повторение и обобщение** | **14** |  |
| 191-192 | Повторение и обобщение. Натуральные числа. Действия с натуральными числами. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 193 | Повторение и обобщение. Линии на плоскости | 1 | https://resh.edu.ru |
| 194-195 | Повторение и обобщение. Обыкновенные дроби | 2 | https://resh.edu.ru |
| 196-197 | Повторение и обобщение. Многоугольники. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 198-199 | Повторение и обобщение. Десятичные дроби. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 200-201 | Повторение и обобщение. Тела и фигуры в пространстве. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 202 | Контрольная работа №11 «Итоговая контрольная работа» | 1 |  |
| 203-204 | Повторение и обобщение | 2 | https://resh.edu.ru |

**6 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | Электронные образовательные ресурсы |
|  | **Натуральные числа** | **30** |  |
| 1-2 | Арифметические действия  с многозначными натуральными числами. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 3-4 | Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 5-7 | Округление натуральных чисел. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 8-11 | Делители и кратные числа | 4 | https://resh.edu.ru |
| 12-16 | Наибольший общий делитель | 5 | https://resh.edu.ru |
| 17-21 | Наименьшее общее кратное. | 5 | https://resh.edu.ru |
| 22-23 | Делимость суммы и произведения | 2 | https://resh.edu.ru |
| 24-26 | Деление с остатком | 3 | https://resh.edu.ru |
| 27-29 | Решение текстовых задач | 3 | https://resh.edu.ru |
| 30 | Контрольная работа №1 «Натуральные числа» | 1 |  |
|  | **Наглядная геометрия. Прямые на плоскости** | **7** |  |
| 31-33 | Перпендикулярные прямые. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 34-35 | Параллельные прямые. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 36 | Расстояние между двумя точками, от точки до прямой | 1 | https://resh.edu.ru |
| 37 | Длина маршрута на квадратной сетке | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Дроби** | **50** |  |
| 38-40 | Обыкновенная дробь, основное свойство дроби | 3 | https://resh.edu.ru |
| 41-42 | Сокращение дробей | 2 | https://resh.edu.ru |
| 43-47 | Сравнение и упорядочивание дробей. | 5 | https://resh.edu.ru |
| 48 | Десятичные дроби и метрическая система мер. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 49-53 | Арифметические действия  с обыкновенными и десятичными дробями. Сложение и вычитание. | 5 | https://resh.edu.ru |
| 54 | Контрольная работа №2 «Дроби» | 1 |  |
| 55-60 | Арифметические действия  с обыкновенными и десятичными дробями. Умножение | 6 | https://resh.edu.ru |
| 61-66 | Арифметические действия  с обыкновенными и десятичными дробями. Деление | 6 | https://resh.edu.ru |
| 67 | Контрольная работа №3 «Арифметические действия  с обыкновенными и десятичными дробями» | 1 |  |
| 68-69 | Отношение. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 70-71 | Деление в данном отношении | 2 | https://resh.edu.ru |
| 72-76 | Масштаб, пропорция. | 5 | https://resh.edu.ru |
| 77-78 | Понятие процента | 2 | https://resh.edu.ru |
| 79-82 | Вычисление процента  от величины и величины по её проценту | 4 | https://resh.edu.ru |
| 83-85 | Решение текстовых задач, содержащих дроби и проценты. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 86 | Практическая работа «Отношение длины окружности к её диаметру» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 87 | Контрольная работа №4 «Отношение. Проценты» | 1 |  |
|  | **Наглядная геометрия. Симметрия** | **6** |  |
| 88 | Осевая симметрия. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 89 | Центральная симметрия. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 90-91 | Построение симметричных фигур. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 92 | Практическая работа «Осевая симметрия» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 93 | Симметрия в пространстве | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Выражения с буквами** | **11** |  |
| 94 | Применение букв для записи математических выражений и предложений. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 95-96 | Буквенные выражения и числовые подстановки. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 97-100 | Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента | 4 | https://resh.edu.ru |
| 101-103 | Формулы | 3 | https://resh.edu.ru |
| 104 | Контрольная работа № 5 «Симметрия. Выражения с буквами» | 1 |  |
|  | **Наглядная геометрия. Фигуры на плоскости** | **14** |  |
| 105 | Четырёхугольник, примеры четырёхугольников | 1 | https://resh.edu.ru |
| 106 | Прямоугольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 107-108 | Измерение углов. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 109-111 | Виды треугольников. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 112 | Периметр многоугольника. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 113-115 | Площадь фигуры. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 116 | Формулы периметра и площади прямоугольника. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 117 | Приближённое измерение площади фигур. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 118 | Практическая работа «Площадь круга» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Положительные и отрицательные числа** | **45** |  |
| 119-122 | Целые числа. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 123-126 | Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 127 | Числовые промежутки. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 128-129 | Положительные и отрицательные числа. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 130-133 | Сравнение положительных и отрицательных чисел. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 134 | Контрольная работа №6 «Положительные и отрицательные числа» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 135-139 | Арифметические действия  с положительными и отрицательными числами. Сложение | 5 | https://resh.edu.ru |
| 140-146 | Арифметические действия  с положительными и отрицательными числами. Вычитание | 7 | https://resh.edu.ru |
| 147 | Контрольная работа №7 «Арифметические действия  с положительными и отрицательными числами. Сложение и вычитание» | 1 |  |
| 148-153 | Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Умножение | 6 | https://resh.edu.ru |
| 154-159 | Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Деление | 6 | https://resh.edu.ru |
| 160-162 | Решение текстовых задач | 3 | https://resh.edu.ru |
| 163 | Контрольная работа №8 «Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Умножение и деление» | 1 |  |
|  | **Представление данных** | **11** |  |
| 164-165 | Прямоугольная система координат на плоскости. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 166-168 | Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 169-171 | Столбчатые и круговые диаграммы. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 172 | Практическая работа «Построение диаграмм». | 1 | https://resh.edu.ru |
| 173-174 | Решение текстовых задач, содержащих данные, представленные в таблицах и на диаграммах | 2 | https://resh.edu.ru |
|  | **Наглядная геометрия. Фигуры в пространстве** | **10** |  |
| 175 | Прямоугольный параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 176 | Изображение пространственных фигур | 1 | https://resh.edu.ru |
| 177 | Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 178 | Практическая работа «Создание моделей пространственных фигур». | 1 | https://resh.edu.ru |
| 179-180 | Понятие объёма; единицы измерения объёма. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 181-183 | Объём прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объёма | 3 | https://resh.edu.ru |
| 184 | Контрольная работа №9 «Представление данных. Фигуры в пространстве» | 1 |  |
|  | **Повторение, обобщение, систематизация** | **20** |  |
| 185-186 | Повторение, обобщение, систематизация. Натуральные числа. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 187 | Повторение, обобщение, систематизация. Прямые на плоскости | 1 | https://resh.edu.ru |
| 188-190 | Повторение, обобщение, систематизация. Дроби | 3 | https://resh.edu.ru |
| 191 | Повторение, обобщение, систематизация. Симметрия | 1 | https://resh.edu.ru |
| 192-193 | Повторение, обобщение, систематизация. Выражения с буквами | 2 | https://resh.edu.ru |
| 194 | Повторение, обобщение, систематизация. Фигуры на плоскости | 1 | https://resh.edu.ru |
| 195-197 | Повторение, обобщение, систематизация. Положительные и отрицательные числа | 3 | https://resh.edu.ru |
| 198-199 | Повторение, обобщение, систематизация. Представление данных | 2 | https://resh.edu.ru |
| 200-201 | Повторение, обобщение, систематизация. Фигуры в пространстве. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 202 | Контрольная работа №10 «Итоговая контрольная работа» | 1 |  |
| 203-204 | Обобщение и систематизация знаний | 2 | https://resh.edu.ru |

**Предметные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра» в 7-9 классах**

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в **7 классе:**

Числа и вычисления

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами. Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби. Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь). Сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Округлять числа. Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями. Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел. Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов. Оперировать понятиями: обыкновенная дробь и десятичная дробь, рациональное число.

Алгебраические выражения

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала. Оперировать понятиями: многочлен, тождество; уметь выполнять расчеты по формулам. Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных. Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок. Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности. Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности. Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики. Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

Уравнения и неравенства

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически. Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат. Решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг); составлять выражения, уравнения, и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов. Оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной; решать линейные уравнения, системы двух линейных уравнений ; использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений и систем.

Функции

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам, строить графики линейных функций. Строить график функции *y = |х|.*

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей. Оперировать понятиями: функция, график функции; оперировать понятиями: прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, линейная функция, строить графики функций; использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в **8 классе:**

Числа и вычисления

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10. Оперировать понятиями: стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; делать прикидку и оценку результата вычислений.

Алгебраические выражения

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители. Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики. Оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; выполнять расчеты по формулам, преобразования дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители.

Уравнения и неравенства

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат. Решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг,); составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств. Оперировать понятиями: числовое равенство, числовое неравенство, неравенство с переменной; решать квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем.

Функции

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики элементарных функций вида:

𝑦 = 𝓀 , 𝑦 = 𝑥2, 𝑦 = 𝑥3, 𝑦 = √𝑥, у = |𝑥|*,* описывать свойства числовой функции

𝑥

по её графику. Оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; оперировать понятиями:, квадратичная функция, парабола,; строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей; выражать формулами зависимости между величинами.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в **9 классе:**

Числа и вычисления

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, представлять числа на координатной прямой.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений. Оперировать понятиями: рациональное число, иррациональное число.

Уравнения и неравенства

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными. Решать линейные уравнения, системы двух линейных уравнений, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем. Решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов.

Функции

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: 𝑦 = 𝓀𝑥,

𝑦 = 𝓀𝑥 + 𝑏, 𝑦 =  , у= 𝑎𝑥2 + 𝑏𝑥 + 𝑐, 𝑦 = 𝑥3, 𝑦 = √𝑥, 𝑦 = |𝑥| в зависимости

х

от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Числовые последовательности и прогрессии

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий). Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории.

**Содержание учебного курса «Алгебра» 7-9 класс**

**7 класс**

**Числа и вычисления**

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби.

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

Алгебраические выражения

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

Свойства степени с натуральным показателем.

Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители.

Уравнения и неравенства

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.

Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

Функции

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат, оси *Ox* и *Oy*. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции 𝑦 = |𝑥|. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

**8 класс**

**Числа и вычисления**

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

Алгебраические выражения

Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение,

вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Понятие функции. Область определения и множество значений функции.

Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции *y = x2, y = x3, y =*√𝑥*, y=|x|*. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

**9 класс**

**Числа и вычисления**

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 координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

Уравнения и неравенства

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным.

Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно

из которых линейное, а другое – второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом. Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Графики функций: 𝑦 = 𝓀𝑥, 𝑦 = 𝓀𝑥 + 𝑏, 𝑦 =  , 𝑦 = 𝑥3, 𝑦 = √𝑥, 𝑦 = |𝑥|,

х

и их свойства.

Числовые последовательности и прогрессии

Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов.

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

**Тематическое планирование учебного курса «Алгебра» 7-9 класс**

**7 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | **Электронные**  **образовательные ресурсы** |
|  | **Числа и вычисления. Рациональные числа** | **25** |  |
| 1 | Понятие рационального числа. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 2-4 | Арифметические действия с рациональными числами. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 5,6 | Сравнение, упорядочивание рациональных чисел. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 7-9 | Степень с натуральным показателем. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 10-13 | Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 14-17 | Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 18-20 | Реальные зависимости. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 21-24 | Прямая и обратная пропорциональности | 4 | https://resh.edu.ru |
| 25 | **Контрольная работа №1 «Числа и вычисления. Рациональные числа»** | 1 |  |
|  | **Алгебраические выражения** | **27** |  |
| 26 | Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 27 | Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 28 | Формулы. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 29,30 | Свойства степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 31,32 | Свойства степени с натуральным показателем. Возведение в степень произведения и степени. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 33 | **Контрольная работа №2 «Преобразование буквенных выражений. Свойства степени с натуральным показателем»** | 1 |  |
| 34-36 | Многочлены. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 37,38 | Сложение и вычитание многочленов . | 2 | https://resh.edu.ru |
| 39-42 | Умножение многочленов. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 43-44 | Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 45-46 | Разложение многочлена на множители способом группировки. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 47-48 | Формулы сокращённого умножения. Квадрат суммы и квадрат разности. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 49-50 | Формулы сокращённого умножения. Разность квадратов. Сумма и разность кубов. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 51 | Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 52 | **Контрольная работа №3 «Многочлены. Формулы сокращенного умножения»** | 1 |  |
|  | **Уравнения и неравенства** | **20** |  |
| 53 | Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 54-56 | Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 57-60 | Решение задач с помощью уравнений. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 61 | **Контрольная работа №4 « Линейное уравнение с одной переменной»** | 1 |  |
| 62-63 | Линейное уравнение с двумя переменными и его график. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 64-71 | Система двух линейных уравнений с двумя переменными. | 8 | https://resh.edu.ru |
| 72 | **Контрольная работа № 5 «Система двух линейных уравнений с двумя переменными»** | 1 |  |
|  | **Координаты и графики. Функции.** | **24** |  |
| 73 | Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 74 | Прямоугольная система координат на плоскости. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 75-77 | Примеры графиков, заданных формулами. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 78-79 | Чтение графиков реальных зависимостей. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 80-83 | Понятие функции. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 84-85 | График функции. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 86-87 | Свойства функций. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 88-93 | Линейная функция. Построение графика линейной функции. | 6 | https://resh.edu.ru |
| 94-95 | График функции *y* = | *х* | | 2 | https://resh.edu.ru |
| 96 | **Контрольная работа № 6 «Координаты и графики. Функции»** | 1 |  |
|  | **Повторение и обобщение** | **6** |  |
| 97-98 | Повторение и обобщение по теме «Формулы сокращенного умножения» | 2 | https://resh.edu.ru |
| 99-100 | Повторение и обобщение по теме «Система двух линейных уравнений с двумя переменными» | 2 | https://resh.edu.ru |
| 101 | Повторение и обобщение по теме «Свойства степени с натуральным показателем» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 102 | Повторение и обобщение по теме «Функции» | 1 | https://resh.edu.ru |

**8 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | **Электронные**  **образовательные ресурсы** |
|  | **Числа и вычисления. Квадратные корни** | **20** |  |
| 1-2 | Действительные числа. Сравнение действительных чисел. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 3 | Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 4-5 | Квадратный корень из числа. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 6-7 | Уравнение вида *x*2 = *a*. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 8-10 | Свойства арифметических квадратных корней.  Квадратный корень из произведения и дроби. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 11-12 | Свойства арифметических квадратных корней  Квадратный корень из степени. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 13-19 | Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни | 7 | https://resh.edu.ru |
| 20 | **Контрольная работа** **№1**  «**Числа. Вычисления. Квадратные корни»** | 1 |  |
|  | **Числа и вычисления. Степень с целым показателем** | **11** |  |
| 21-22 | Степень с целым показателем. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 23-26 | Свойства степени с целым показателем | 4 | https://resh.edu.ru |
| 27-28 | Стандартная запись числа. | 2 |  |
| 29-30 | Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 31 | **Контрольная работа** **№2**  «**Степень с целым показателем»** | 1 |  |
|  | **Алгебраические выражения. Квадратный трёхчлен** | **5** |  |
| 32 | Квадратный трёхчлен. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 33-36 | Разложение квадратного трёхчлена на множители | 4 | https://resh.edu.ru |
|  | **Алгебраические выражения.**  **Алгебраическая дробь** | **20** |  |
| 37-39 | Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 40-42 | Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 43-46 | Сложение, вычитание алгебраических дробей. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 47-50 | Умножение и деление алгебраических дробей. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 51-55 | Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби | 5 | https://resh.edu.ru |
| 56 | **Контрольная работа** **№3** «**Квадратный трёхчлен. Алгебраическая дробь»** | **1** |  |
|  | **Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения** | **27** |  |
| 57-58 | Квадратное уравнение. Неполное квадратное уравнение. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 59-62 | Формула корней квадратного уравнения. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 63-66 | Теорема Виета. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 67-74 | Решение уравнений, сводящихся к квадратным. | 8 | https://resh.edu.ru |
| 75-78 | Простейшие дробно- рациональные уравнения. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 79-82 | Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений | 4 | https://resh.edu.ru |
| 83 | **Контрольная работа №4**  «**Квадратные уравнения»** | 1 |  |
|  | **Уравнения и неравенства. Системы уравнений** | **16** |  |
| 84 | Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 85-87 | Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 88-91 | Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 92-93 | Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 94-98 | Решение текстовых задач с помощью систем уравнений | 5 | https://resh.edu.ru |
| 99 | **Контрольная работа №5 «Системы уравнений»** | **1** |  |
|  | **Уравнения и неравенства. Неравенства** | **15** |  |
| 100-102 | Числовые неравенства и их свойства. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 103 | Неравенство с одной переменной. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 104-107 | Линейные неравенства с одной переменной и их решение. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 108-111 | Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 112-  113 | Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой | 2 | https://resh.edu.ru |
| 114 | **Контрольная работа № 6 «Неравенства»** | 1 |  |
|  | **Функции. Основные понятия.** | **5** |  |
| 115 | Понятие функции. Область определения и множество значений функции. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 116 | Способы задания функций. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 117 | График функции. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 118-  119 | Свойства функции, их отображение на графике | 2 | https://resh.edu.ru |
|  | **Функции. Числовые функции** | **11** |  |
| 120 | Чтение и построение графиков функций. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 121 | Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 122,  123 | Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 124,  125 | Функция *y* = *x*2. График функции *y* = *x*2. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 126 | Функция *y* = *x*3 . | 1 | <https://resh.edu.ru> |
| 127 | Функции *y* = √𝑥, *y* = | *х* |. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 128,  129 | Графическое решение уравнений и систем уравнений | 2 | https://resh.edu.ru |
| 130 | **Контрольная работа №7 «Функции»** | 1 |  |
|  | **Повторение и обобщение** | **6** |  |
| 131 | Повторение и обобщение по теме «Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 132 | Повторение и обобщение по теме «Свойства степени с целым показателем» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 133 | Повторение и обобщение по теме  «Решение уравнений, сводящихся к квадратным» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 134 | Повторение и обобщение по теме  «Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 135 | Повторение и обобщение по теме  «Линейные неравенства с одной переменной и их решение» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 136 | Повторение и обобщение по теме  «График функции» | 1 | https://resh.edu.ru |

**9 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | **Электронные**  **образовательные ресурсы** |
|  | **Числа и вычисления. Действительные числа** | **9** |  |
| 1 | Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 2 | Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 3 | Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 4,5 | Сравнение действительных чисел, арифметические действия  с действительными числами. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 6 | Приближённое значение величины, точность приближения. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 7-8 | Округление чисел. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 9 | Прикидка и оценка результатов вычислений | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной** | **14** |  |
| 10 | Линейное уравнение. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 11-12 | Решение уравнений, сводящихся к линейным. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 13-14 | Квадратное уравнение. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 15-16 | Решение уравнений, сводящихся к квадратным. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 17-18 | Биквадратные уравнения. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 19-20 | Примеры решения уравнений третьей  и четвёртой степеней разложением на множители. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 21-22 | Решение дробно -рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом | 2 | https://resh.edu.ru |
| 23 | **Контрольная работа №1 «Уравнения с одной переменной»** | **1** |  |
|  | **Уравнения и неравенства. Системы уравнений** | **14** |  |
| 24-25 | Уравнение с двумя переменными и его график. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 26-28 | Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 29-31 | Решение систем двух уравнений, одно  из которых линейное, а другое – второй степени. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 32-33 | Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 34-36 | Решение текстовых задач алгебраическим способом | 3 | https://resh.edu.ru |
| 37 | **Контрольная работа №2**  **«Системы уравнений»** | **1** |  |
|  | **Уравнения и неравенства. Неравенства** | **16** |  |
| 38-40 | Числовые неравенства и их свойства. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 41-43 | Линейные неравенства с одной переменной и их решение. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 44-46 | Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 47-50 | Квадратные неравенства и их решение. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 51-52 | Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными | 2 | https://resh.edu.ru |
| 53 | **Контрольная работа №3**  **«Неравенства»** | 1 |  |
|  | **Функции** | **16** |  |
| 54-58 | Квадратичная функция, ее график и свойства. | 5 | https://resh.edu.ru |
| 59-62 | Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 63-64 | Графики функций:  *y* = *kx*, *y* = *kx* + *b* | 2 | https://resh.edu.ru |
| 65-66 | Графики функций*: у* =, *y* = *x*2, *y* = *x*3 | 2 | https://resh.edu.ru |
| 67-68 | Графики функций:  *y* = √𝑥, *y* = | *х* | | 2 | https://resh.edu.ru |
| 69 | **Контрольная работа №4**  **«Функции»** | 1 |  |
|  | **Числовые последовательности** | **15** |  |
| 70-71 | Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 72-73 | Арифметическая прогрессия. Формула *n*-го члена арифметической прогрессии. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 74-75 | Формула суммы первых *n* членов арифметической прогрессии. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 76-77 | Геометрическая прогрессия. Формула  *n*-го члена геометрической прогрессии | 2 | https://resh.edu.ru |
| 78-79 | Формула суммы первых *n* членов геометрической прогрессии. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 80 | Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 81 | Линейный и экспоненциальный рост. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 82-83 | Сложные проценты | 2 | https://resh.edu.ru |
| 84 | **Контрольная работа №5**  **« Числовые последовательности»** | 1 |  |
|  | **Повторение, обобщение, систематизация знаний** | **18** |  |
| 85-90 | Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме «Числа и вычисления» | 6 | https://resh.edu.ru |
| 91-96 | Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме «Алгебраические выражения» | 6 | https://resh.edu.ru |
| 97-102 | Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме «Функции» | 6 | https://resh.edu.ru |

**Предметные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия» в 7-9 классе**

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения **в 7 классе:**

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины. Строить чертежи к геометрическим задачам. Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач. Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки. Изображать плоские фигуры и их комбинации, от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию.

Оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, окружность, круг, касательная; решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов. Оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания. Оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, симметрия относительно прямой; распознавать симметрию, равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире.

Оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла); оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире, применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в **8** **классе:**

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач. Распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры.

Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их с войства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки; распознавать симметрию и подобие фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором). изображать плоские фигуры и их комбинации от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию.

Оперировать понятиями: фигура, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная;; решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов.

Оперировать понятиями: угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; применять формулы периметра и площади многоугольников.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения

**в 9 классе:**

Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной. Оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов. Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.

Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах. Применять формулы длины окружности и площади круга, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей.

Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.

Изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

**Содержание учебного курса «Геометрия» 7-9 класс**

**7 класс**

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов.

Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства.

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника.

Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30°.

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

**8 класс**

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника,

параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30°, 45° и 60°.

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

**9 класс**

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

**Тематическое планирование учебного курса «Геометрия» 7-9 класс**

**7 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | **Электронные**  **образовательные ресурсы** |
|  | **Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин** | **14** |  |
| 1-3 | Простейшие геометрические объекты.  Многоугольник, ломаная. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 4-6 | Измерение линейных величин, вычисление отрезков. Работа с простейшими чертежами. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 7-9 | Измерение угловых величин, вычисление углов. Работа с простейшими чертежами. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 10-13 | Смежные и вертикальные углы. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 14 | **Контрольная работа №1 «Простейшие геометрические фигуры и их свойства»** | **1** |  |
|  | **Треугольники** | **22** |  |
| 15 | Понятие о равных треугольниках и  первичные представления о равных фигурах. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 16-20 | Первый признак равенства треугольников | 5 | https://resh.edu.ru |
| 21-23 | Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треугольника. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 24,25 | Второй признак равенства треугольников. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 26-28 | Третий признак равенства треугольников. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 29 | Неравенства в геометрии. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 30,31 | Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 32 | Прямоугольный треугольник с углом в 30° | 1 | https://resh.edu.ru |
| 33-35 | Признаки равенства прямоугольных треугольников. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 36 | **Контрольная работа №2 «Треугольники»** | 1 |  |
|  | **Параллельные прямые, сумма углов треугольника** | **14** |  |
| 37 | Параллельные прямые, их свойства. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 38-41 | Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы, образованные при пересечении параллельных прямых секущей. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 42 | Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 43,44 | Свойства параллельных прямых. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 45,46 | Сумма углов треугольника. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 47-49 | Внешние углы треугольника | 3 | https://resh.edu.ru |
| 50 | **Контрольная работа №3 «Параллельные прямые, сумма углов треугольника»** | 1 |  |
|  | **Окружность и круг. Геометрические построения** | **14** |  |
| 51 | Окружность, хорда и диаметр их свойства. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 52-53 | Касательная к окружности. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 54-55 | Окружность, вписанная в угол. Окружность, вписанная в треугольник. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 56-57 | Окружность, описанная около треугольника. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 58 | Понятие о ГМТ, применение  в задачах. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 59-60 | Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 61-63 | Простейшие задачи на построение | 3 | https://resh.edu.ru |
| **64** | **Контрольная работа №4 «Окружность и круг. Геометрические построения»** | **1** |  |
|  | **Повторение, обобщение знаний** | **4** |  |
| 65-66 | Повторение, обобщение знаний по теме «Треугольники» | 2 | https://resh.edu.ru |
| 67 | Повторение, обобщение знаний по теме «Параллельные прямые, сумма углов треугольника» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 68 | Повторение, обобщение знаний по теме «Окружность и круг» | 1 | https://resh.edu.ru |

**8 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | **Электронные**  **образовательные ресурсы** |
|  | **Четырёхугольники** | **12** |  |
| 1-3 | Параллелограмм, его признаки и свойства. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 4-5 | Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 6-8 | Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 9-10 | Метод удвоения медианы. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 11 | Центральная симметрия | 1 | https://resh.edu.ru |
| 12 | **Контрольная работа №1 «Четырёхугольники»** | **1** |  |
|  | **Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники** | **15** |  |
| 13 | Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 14 | Средняя линия треугольника. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 15 | Трапеция, её средняя линия. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 16 | Пропорциональные отрезки. Подобные треугольники. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 17,18 | Первый признак подобия треугольников. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 19,20 | Второй признак подобия треугольников. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 21,22 | Третий признак подобия треугольников | 2 | https://resh.edu.ru |
| 23-26 | Центр масс в треугольнике. Применение подобия при решении практических задач | 4 | https://resh.edu.ru |
| 27 | **Контрольная работа №2 «Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники»** | 1 |  |
|  | **Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур.** | **14** |  |
| 28 | Свойства площадей геометрических фигур | 1 | https://resh.edu.ru |
| 29 | Формулы для площади параллелограмма. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 30-31 | Формулы для площади треугольника. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 32 | Формулы для площади трапеции. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 33,34 | Вычисление площадей сложных фигур. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 35 | Площади фигур на клетчатой бумаге. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 36 | Площади подобных фигур. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 37,38 | Задачи с практическим содержанием. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 39,40 | Решение задач с помощью метода вспомогательной площади | 2 | https://resh.edu.ru |
| 41 | **Контрольная работа №3 «Площади»** | **1** |  |
|  | **Теорема Пифагора и начала тригонометрии** | **10** |  |
| 42-44 | Теорема Пифагора, и её применение. | 3 | https://resh.edu.ru |
| 45-48 | Определение тригонометрических функций острого угла прямоугольного треугольника, тригонометрические соотношения  в прямоугольном треугольнике. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 49-50 | Основное тригонометрическое тождество | 2 | https://resh.edu.ru |
| 51 | **Контрольная работа №4 «Теорема Пифагора и начала тригонометрии»** | 1 |  |
|  | **Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники.**  **Касательные к окружности. Касание окружностей** | **13** |  |
| 52-53 | Вписанные и центральные углы. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 54-55 | Угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 56-59 | Вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 60-62 | Взаимное расположение двух окружностей, общие касательные.  Касание окружностей | 3 | https://resh.edu.ru |
| 63 | Повторение и обобщение знаний по теме «Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 64 | **Контрольная работа №5 «Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности»** | 1 |  |
|  | **Повторение, обобщение знаний** | **4** |  |
| 65 | Повторение, обобщение знаний по теме «Четырёхугольники» | **1** | https://resh.edu.ru |
| 66-67 | Повторение, обобщение знаний по теме «Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур» | 2 | https://resh.edu.ru |
| 68 | Повторение, обобщение знаний по теме «Теорема Пифагора» | 1 | https://resh.edu.ru |

**9 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | **Электронные**  **образовательные ресурсы** |
|  | **Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников** | **16** |  |
| 1-4 | Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180°. Формулы приведения. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 5-6 | Теорема косинусов. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 7-8 | Теорема синусов. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 9-12 | Решение треугольников. | 4 | https://resh.edu.ru |
| 13-15 | Практическое применение доказанных теорем | 3 | https://resh.edu.ru |
| 16 | **Контрольная работа №1 « Решение треугольников»** | 1 |  |
|  | **Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности** | **10** |  |
| 17-20 | Понятие о преобразовании подобия. Соответственные элементы подобных фигур | 4 | https://resh.edu.ru |
| 21-22 | Теорема о произведении отрезков хорд. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 23-25 | Теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.  Применение в решении геометрических задач | 3 | https://resh.edu.ru |
| 26 | **Контрольная работа № 2 «Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности»** | 1 |  |
|  | **Векторы** | **12** |  |
| 27 | Определение векторов. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 28-29 | Сложение и вычитание векторов. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 30-31 | Умножение вектора на число | 2 | https://resh.edu.ru |
| 32 | Физический и геометрический смысл векторов. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 33 | Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 34 | Координаты вектора | 1 | https://resh.edu.ru |
| 35-36 | Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов | 2 | https://resh.edu.ru |
| 37 | Решение задач с помощью векторов. Применение векторов для решения задач физики | 1 | https://resh.edu.ru |
| 38 | **Контрольная работа № 3 «Векторы»** | **1** |  |
|  | **Декартовы координаты на плоскости** | **9** |  |
| 39-40 | Декартовы координаты точек на плоскости | 2 | https://resh.edu.ru |
| 41-42 | Уравнение прямой. Уравнение окружности | 2 | https://resh.edu.ru |
| 43-44 | Координаты точек пересечения окружности и прямой | 2 | https://resh.edu.ru |
| 45-46 | Метод координат при решении геометрических задач, практических задач | 2 | https://resh.edu.ru |
| 47 | **Контрольная работа №4 «Декартовы координаты на плоскости»** | 1 |  |
|  | **Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Вычисление площадей** | **8** |  |
| 48-49 | Правильные многоугольники | 2 | https://resh.edu.ru |
| 50-51 | Число π. Длина окружности, дуги окружности. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 52 | Радианная мера угла. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 53-54 | Площадь круга, сектора, сегмента | 2 | https://resh.edu.ru |
| 55 | **Контрольная работа №5 «Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.»** | 1 |  |
|  | **Движения плоскости** | **6** |  |
| 56 | Понятие о движении плоскости. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 57-61 | Параллельный перенос, поворот. Применение при решении задач | 5 | https://resh.edu.ru |
|  | **Повторение, обобщение, систематизация**  **знаний** | **7** |  |
| 62 | Повторение, обобщение, систематизация  знаний по теме «Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин. Треугольники» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 63 | Повторение, обобщение, систематизация  знаний по теме «Параллельные и перпендикулярные прямые» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 64 | Повторение, обобщение, систематизация  знаний по теме «Окружность и круг. Геометрические построения. Углы в окружности» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 65 | Повторение, обобщение, систематизация  знаний по теме «Вписанные и описанные окружности многоугольников. Прямая и окружность. Четырёхугольники. Вписанные и описанные четырехугольники» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 66 | Повторение, обобщение, систематизация  знаний по теме «Теорема Пифагора и начала тригонометрии. Решение общих треугольников. Правильные многоугольники» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 67 | Повторение, обобщение, систематизация  знаний по теме «Преобразования плоскости. Движения. Подобие. Симметрия. Площадь. Вычисление площадей. Площади подобных фигур» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 68 | Повторение, обобщение, систематизация  знаний по теме «Декартовы координаты на плоскости. Векторы на плоскости» | 1 | https://resh.edu.ru |

**Предметные результаты освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах**

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в

**7 классе:**

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений. Оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости. Распознавать изменчивые величины в окружающем мире.

Оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), случайное событие; понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни. Оперировать понятиями: граф, связный граф, цикл, применять их при решении задач.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения **в**

**8 классе:**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов. Оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач.

Оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; умение решать задачи с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в

**9 классе:**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе. Строить высказывания и отрицания высказываний

**Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах**

**7 класс**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

**8 класс**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

**9 класс**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот.

Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

**Тематическое планирование учебного курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах**

**7 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | Электронные образовательные ресурсы |
|  | **Представление данных** | **7** |  |
| 1 | Представление данных  в таблицах. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 2 | Практические вычисления по табличным данным. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 3 | Извлечение и интерпретация табличных данных. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 4 | Практическая работа «Таблицы». | 1 | https://resh.edu.ru |
| 5 | Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 6 | Чтение и построение диаграмм.  Примеры демографических диаграмм. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 7 | Практическая работа Диаграммы» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Описательная статистика** | **8** |  |
| 8-9 | Числовые наборы. Среднее арифметическое. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 10-11 | Медиана числового набора. Устойчивость медианы | 2 | https://resh.edu.ru |
| 12 | Практическая работа «Средние значения». | 1 | https://resh.edu.ru |
| 13-14 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | 2 | https://resh.edu.ru |
| 15 | Контрольная работа №1 «Описательная статистика» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Случайная изменчивость** | **6** |  |
| 16-17 | Случайная изменчивость (примеры). | 2 | https://resh.edu.ru |
| 18 | Частота значений в массиве данных. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 19-20 | Группировка. Гистограммы. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 21 | Практическая работа «Случайная изменчивость» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Введение в теорию графов** | **4** |  |
| 22 | Граф, вершина, ребро. Представление задачи  с помощью графа. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 23 | Степень (валентность) вершины.  Число рёбер и суммарная степень вершин. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 24 | Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 25 | Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Вероятность и частота случайного события** | **4** |  |
| 26 | Случайный опыт и случайное событие. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 27 | Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 28 | Монета и игральная кость в теории вероятностей. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 29 | Практическая работа «Частота выпадения орла» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Обобщение, систематизация знаний** | **5** |  |
| 30 | Обобщение, систематизация знаний. Представление данных. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 31 | Обобщение, систематизация знаний. Описательная статистика. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 32 | Обобщение, систематизация знаний. Вероятность случайного события | 1 |  |
| 33 | Контрольная работа №2 «Вероятность и частота случайного события» | 1 |  |
| 34 | Обобщение, систематизация знаний | 1 | https://resh.edu.ru |

**8 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | Электронные образовательные ресурсы |
| 1 | Представление данных | 1 | https://resh.edu.ru |
| 2-3 | Описательная статистика. Средние числового набора. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 4-5 | Случайная изменчивость | 2 | https://resh.edu.ru |
| 6-7 | Введение в теорию графов | 2 | https://resh.edu.ru |
| 8 | Случайные события. Вероятности и частоты. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 9 | Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Описательная статистика. Рассеивание данных** | **4** |  |
| 10 | Отклонения. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 11 | Дисперсия числового набора | 1 | https://resh.edu.ru |
| 12 | Стандартное отклонение числового набора. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 13 | Диаграммы рассеивания | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Множества** | **4** |  |
| 14 | Множество, подмножество. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 15 | Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 16 | Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 17 | Графическое представление множеств | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Вероятность случайного события** | **6** |  |
| 18 | Элементарные события. Случайные события. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 19 | Благоприятствующие элементарные события. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 20 | Вероятности событий. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 21 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 22 | Случайный выбор. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 23 | Практическая работа «Опыты  с равновозможными элементарными событиями» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Введение в теорию графов** | **3** |  |
| 24 | Дерево. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 25 | Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 26 | Правило умножения | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Случайные события** | **7** |  |
| 27 | Противоположное событие. Диаграмма Эйлера. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 28 | Объединение и пересечение событий. Несовместные события | 1 | https://resh.edu.ru |
| 29 | Формула сложения вероятностей. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 30 | Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 31 | Независимые события. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 32 | Представление случайного эксперимента в виде дерева | 1 | https://resh.edu.ru |
| 33 | Контрольная работа «Множества. Вероятность» | 1 |  |
| 34 | **Обобщение, систематизация знаний** | **1** | https://resh.edu.ru |

**9 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | Электронные образовательные ресурсы |
| 1 | Представление данных | 1 | https://resh.edu.ru |
| 2-3 | Описательная статистика | 2 | https://resh.edu.ru |
| 4-5 | Случайная изменчивость | 2 | https://resh.edu.ru |
| 6-7 | Введение в теорию графов | 2 | https://resh.edu.ru |
| 8-9 | Вероятность и частота случайного события | 2 | https://resh.edu.ru |
| 10 | Описательная статистика. Рассеивание данных | 1 | https://resh.edu.ru |
| 11-12 | Множества | 2 | https://resh.edu.ru |
| 13-14 | Случайные события. Операции над событиями. Независимые события | 2 | https://resh.edu.ru |
|  | **Элементы комбинаторики** | **4** |  |
| 15 | Перестановки. Факториал | 1 | https://resh.edu.ru |
| 16-17 | Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 18 | Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Геометрическая вероятность** | **3** |  |
| 19 | Геометрическая вероятность. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 20-21 | Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 2 | https://resh.edu.ru |
|  | **Испытания Бернулли** | **5** |  |
| 22 | Испытание. Успех и неудача | 1 | https://resh.edu.ru |
| 23 | Серия испытаний до первого успеха. Испытания Бернулли. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 24-25 | Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. | 2 | https://resh.edu.ru |
| 26 | Практическая работа «Испытания Бернулли» | 1 | https://resh.edu.ru |
|  | **Случайная величина** | **6** |  |
| 27 | Случайная величина и распределение вероятностей. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 28 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 29 | Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 30 | Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. | 1 | https://resh.edu.ru |
| 31 | Применение закона больших чисел | 1 | https://resh.edu.ru |
| 32 | Контрольная работа «Испытания Бернулли. Случайная величина» | 1 | https://resh.edu.ru |
| 33-34 | **Обобщение и систематизация** | **2** | https://resh.edu.ru |