**Рабочая программа учебного предмета[[1]](#footnote-1)**

**«Математика»**

|  |  |
| --- | --- |
| **СОДЕРЖАНИЕ** |  |
| Пояснительная записка . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 |
| Общая характеристика учебного предмета  «Математика». 5—9 классы . . . . . . . . . . . . . . . . | — |
| Цели и особенности изучения учебного предмета  «Математика». 5—9 классы . . . . . . . . . . . . . . . . | 6 |
| Место учебного предмета «Математика»  в учебном плане . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8 |
| Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»  на уровне основного общего образования . . . . . . . . . . | 9 |
| Личностные результаты . . . . . . . . . . . . . . . . . . | — |
| Метапредметные результаты . . . . . . . . . . . . . . . . | 11 |
| Предметные результаты . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 13 |
| Рабочая программа учебного курса  «Математика». 5—6 классы . . . . . . . . . . . . . . . . . | 15 |
| Цели изучения учебного курса . . . . . . . . . . . . . . | — |
| Место учебного курса в учебном плане . . . . . . . . . | 17 |
| Содержание учебного курса (по годам обучения) . . . .  Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса  (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | —  22 |
| Тематическое планирование учебного курса  (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 26 |
| Рабочая программа учебного курса  «Алгебра». 7—9 классы . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 43 |
| Цели изучения учебного курса . . . . . . . . . . . . . . | — |
| Место учебного курса в учебном плане . . . . . . . . . | 44 |
| Содержание учебного курса (по годам обучения) . . . .  Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса  (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 45  48 |
| Тематическое планирование учебного курса  (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 53 |
| Рабочая программа учебного курса  «Геометрия». 7—9 классы . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 70 |
| Цели изучения учебного курса . . . . . . . . . . . . . . | — |
| Место учебного курса в учебном плане . . . . . . . . . | 71 |
| МАТЕМАТИКА. 5—9 классы | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание учебного курса (по годам обучения) . . . .  Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса | 72 |
| (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 74 |
| Тематическое планирование учебного курса  (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 77 |
| Рабочая программа учебного курса  «Вероятность и статистика». 7—9 классы . . . . . . . . . | 89 |
| Цели изучения учебного курса . . . . . . . . . . . . . . | — |
| Место учебного курса в учебном плане . . . . . . . . . | 90 |
| Содержание учебного курса (по годам обучения) . . . .  Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса  (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 91  92 |
| Тематическое планирование учебного курса  (по годам обучения) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 95 |

4

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа по математике для обучающихся 5—9 классов разработана на основе Федерального го- сударственного образовательного стандарта основного общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение клю- чевыми компетенциями, составляющими основу для непрерыв- ного образования и саморазвития, а также целостность общекуль- турного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции раз- вития математического образования в Российской Федерации. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой де- ятельности невозможно стать образованным современным чело- веком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становит- ся непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математиче- ской. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число про- фессий, связанных с непосредственным применением матема- тики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым

предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до до- статочно сложных, необходимых для развития научных и при- кладных идей. Без конкретных математических знаний затруд- нено понимание принципов устройства и использования совре- менной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, мало- эффективна повседневная практическая деятельность. Каждо- му человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, вла- деть практическими приёмами геометрических измерений и по- строений, читать информацию, представленную в виде таблиц,

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 5

диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и по- нимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится матема- тический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсе- нал приёмов и методов мышления человека естественным об- разом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкре- тизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умоза- ключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения фор- мулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным ал- горитмам, совершенствовать известные и конструировать но- вые. В процессе решения задач — основой учебной деятельно- сти на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучаю- щихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, гра- фические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах матема- тики, их отличий от методов других естественных и гуманитар- ных наук, об особенностях применения математики для реше- ния научных и прикладных задач. Таким образом, математиче- ское образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому вос- питанию человека, пониманию красоты и изящества математи- ческих рассуждений, восприятию геометрических форм, усвое- нию идеи симметрии.

## ЦЕЛИ И ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«МАТЕМАТИКА». 59 КЛАССЫ

Приоритетными целями обучения математике в 5—9 классах являются:

6

6 формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспектив- ность математического образования обучающихся;

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

6 развитие интеллектуальных и творческих способностей обу- чающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению мате- матики;

6 формирование функциональной математической грамотно- сти: умения распознавать проявления математических поня- тий, объектов и закономерностей в реальных жизненных си- туациях и при изучении других учебных предметов, прояв- ления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оце- нивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики в 5—9 клас- сах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические вы- ражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геоме- трия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Дан- ные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном об- разовательном стандарте основного общего образования требова- ние «уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, тео- рема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне основного общего образования. Содержание образования, соответствующее предметным ре- зультатам освоения рабочей программы, распреде- лённым по годам обучения, структурировано таким образом,

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 7

чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучаю- щиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математиче- скими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

## МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образова- тельным стандартом основного общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образова- ния. В 5—9 классах учебный предмет «Математика» традици- онно изучается в рамках следующих учебных курсов: в 5—6 клас- сах — курса «Математика», в 7—9 классах — курсов «Алгебра» (включая элементы статистики и теории вероятностей) и «Гео- метрия». Настоящей программой вводится самостоятельный учебный курс «Вероятность и статистика».

Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики в 5—6 классах 5 учеб- ных часов в неделю в течение каждого года обучения, в 7—9 клас- сах 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 952 учебных часа.

Тематическое планирование учебных курсов и рекомендуе- мое распределение учебного времени для изучения отдельных тем, предложенные в настоящей программе, надо рассматри- вать как примерные ориентиры в помощь составителю автор- ской рабочей программы и прежде всего учителю. Автор рабо- чей программы вправе увеличить или уменьшить предложен- ное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, более заинтересовавшую учеников, или направить усилия на преодоление затруднений. Допустимо также локальное пере- распределение и перестановка элементов содержания внутри данного класса. Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя. Также учитель вправе увеличить или уменьшить число учебных часов, отведённых в рабочей программе на обобщение, повторение, систематизацию знаний обучающихся. Единственным, но принципиально важным критерием, является достижение результатов обучения, указанных в настоящей программе.

8

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

**НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечи- вать достижение на уровне основного общего образования сле- дующих личностных, метапредметных и предметных образова- тельных результатов:

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного пред- мета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям россий- ских математиков и российской математической школы, к ис- пользованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

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

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических за- дач математической направленности, осознанием важности ма- тематического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необхо- димых умений; осознанным выбором и построением индивиду- альной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприя- тию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 9

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему науч- ных представлений об основных закономерностях развития че- ловека, природы и общества, пониманием математической на- уки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством позна- ния мира; овладением простейшими навыками исследователь- ской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоцио- нального благополучия:

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

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для ре- шения задач в области сохранности окружающей среды, плани- рования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера эколо- гических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к из- меняющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, по- вышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, при- обретать 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 явле- ниях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё раз- витие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, восприни- мать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формули- ровать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

10

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением *универ- сальными* ***познавательными*** *действиями, универсальными* ***коммуникативными*** *действиями и универсальными* ***регу- лятивными*** *действиями.*

1. *Универсальные* ***познавательные*** *действия обеспечива- ют формирование базовых когнитивных процессов обучаю- щихся (освоение методов познания окружающего мира; при- менение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

6 выявлять и характеризовать существенные признаки матема- тических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать суще- ственный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

6 воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и об- щие; условные;

6 выявлять математические закономерности, взаимосвязи и про- тиворечия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и про- тиворечий;

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

6 разбирать доказательства математических утверждений (пря- мые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргу- ментацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновы- вать собственные рассуждения;

6 выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать не- сколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

6 использовать вопросы как исследовательский инструмент по- знания; формулировать вопросы, фиксирующие противоре- чие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и дан- ное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 11

6 проводить по самостоятельно составленному плану неслож- ный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объек- тов между собой;

6 самостоятельно формулировать обобщения и выводы по ре- зультатам проведённого наблюдения, исследования, оцени- вать достоверность полученных результатов, выводов и обоб- щений;

6 прогнозировать возможное развитие процесса, а также вы- двигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

6 выявлять недостаточность и избыточность информации, дан- ных, необходимых для решения задачи;

6 выбирать, анализировать, систематизировать и интерпрети- ровать информацию различных видов и форм представления;

6 выбирать форму представления информации и иллюстриро- вать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графи- кой и их комбинациями;

6 оценивать надёжность информации по критериям, предло- женным учителем или сформулированным самостоятельно.

1. *Универсальные* ***коммуникативные*** *действия обеспечи- вают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

6 воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выра- жать свою точку зрения в устных и письменных текстах, да- вать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

6 в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждае- мой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать раз- личие и сходство позиций; в корректной форме формулиро- вать разногласия, свои возражения;

6 представлять результаты решения задачи, эксперимента, ис- следования, проекта; самостоятельно выбирать формат высту- пления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

6 понимать и использовать преимущества командной и инди- видуальной работы при решении учебных математических

12

задач; принимать цель совместной деятельности, планиро- вать организацию совместной работы, распределять виды ра- бот, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

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

1. *Универсальные* ***регулятивные*** *действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

6 самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющих- ся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информа- ции.

Самоконтроль:

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

6 предвидеть трудности, которые могут возникнуть при реше- нии задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных труд- ностей;

6 оценивать соответствие результата деятельности поставлен- ной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приоб- ретённому опыту.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения рабочей программы по математике представлены по годам обучения в следующих разделах программы в рамках отдельных курсов: в 5—6 классах — курса «Математика», в 7—9 классах — курсов

«Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Развитие логических представлений и навыков логического мышления осуществляется на протяжении всех лет обучения в основной школе в рамках всех названных курсов. Предполага-

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

ется, что выпускник основной школы сможет строить высказы- вания и отрицания высказываний, распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, овладеет понятиями: определение, аксиома, теорема, доказа- тельство — и научится использовать их при выполнении учеб- ных и внеучебных задач.

14

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА

**«МАТЕМАТИКА». 5-6 КЛАССЫ**

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Приоритетными целями обучения математике в 5—6 классах являются:

6 продолжение формирования основных математических поня- тий (число, величина, геометрическая фигура), обеспечиваю- щих преемственность и перспективность математического об- разования обучающихся;

6 развитие интеллектуальных и творческих способностей обу- чающихся, познавательной активности, исследовательских умений, интереса к изучению математики;

6 подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира;

6 формирование функциональной математической грамотно- сти: умения распознавать математические объекты в реаль- ных жизненных ситуациях, применять освоенные умения для решения практико-ориентированных задач, интерпрети- ровать полученные результаты и оценивать их на соответ- ствие практической ситуации.

Основные линии содержания курса математики в 5—6 клас- сах — арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако, не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Также в курсе происходит знакомство с эле- ментами алгебры и описательной статистики.

Изучение арифметического материала начинается со систе- матизации и развития знаний о натуральных числах, полу- ченных в начальной школе. При этом совершенствование вы- числительной техники и формирование новых теоретических знаний сочетается с развитием вычислительной культуры, в частности с обучением простейшим приёмам прикидки и оцен- ки результатов вычислений. Изучение натуральных чисел про- должается в 6 классе знакомством с начальными понятиями теории делимости.

Другой крупный блок в содержании арифметической линии — это дроби. Начало изучения обыкновенных и десятичных дро- бей отнесено к 5 классу. Это первый этап в освоении дробей, когда происходит знакомство с основными идеями, понятиями

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 15

темы. При этом рассмотрение обыкновенных дробей в полном объёме предшествует изучению десятичных дробей, что целесо- образно с точки зрения логики изложения числовой линии, когда правила действий с десятичными дробями можно обосно- вать уже известными алгоритмами выполнения действий с обыкновенными дробями. Знакомство с десятичными дробями расширит возможности для понимания обучающимися при- кладного применения новой записи при изучении других пред- метов и при практическом использовании. К 6 классу отнесён второй этап в изучении дробей, где происходит совершенство- вание навыков сравнения и преобразования дробей, освоение новых вычислительных алгоритмов, оттачивание техники вы- числений, в том числе значений выражений, содержащих и обыкновенные, и десятичные дроби, установление связей меж- ду ними, рассмотрение приёмов решения задач на дроби. В на- чале 6 класса происходит знакомство с понятием процента.

Особенностью изучения положительных и отрицательных чи- сел является то, что они также могут рассматриваться в несколь- ко этапов. В 6 классе в начале изучения темы «Положительные и отрицательные числа» выделяется подтема «Целые числа», в рамках которой знакомство с отрицательными числами и дей- ствиями с положительными и отрицательными числами проис- ходит на основе содержательного подхода. Это позволяет на до- ступном уровне познакомить учащихся практически со всеми основными понятиями темы, в том числе и с правилами знаков при выполнении арифметических действий. Изучение рацио- нальных чисел на этом не закончится, а будет продолжено в курсе алгебры 7 класса, что станет следующим проходом всех принципиальных вопросов, тем самым разделение трудностей облегчает восприятие материала, а распределение во времени способствует прочности приобретаемых навыков.

При обучении решению текстовых задач в 5—6 классах ис- пользуются арифметические приёмы решения. Текстовые задачи, решаемые при отработке вычислительных навыков в 5—6 классах, рассматриваются задачи следующих видов: задачи на движение, на части, на покупки, на работу и произ- водительность, на проценты, на отношения и пропорции. Кро- ме того, обучающиеся знакомятся с приёмами решения задач перебором возможных вариантов, учатся работать с информа- цией, представленной в форме таблиц или диаграмм.

В рабочей программе предусмотрено формирование пропедевтических алгебраических представлений. Буква

16

как символ некоторого числа в зависимости от математического контекста вводится постепенно. Буквенная символика широко используется прежде всего для записи общих утверждений и предложений, формул, в частности для вычисления геометри- ческих величин, в качестве «заместителя» числа.

В курсе «Математики» 5—6 классов представлена наглядная геометрия, направленная на развитие образного мышления, пространственного воображения, изобразительных умений. Это важный этап в изучении геометрии, который осуществляется на наглядно-практическом уровне, опирается на наглядно-об- разное мышление обучающихся. Большая роль отводится прак- тической деятельности, опыту, эксперименту, моделированию. Обучающиеся знакомятся с геометрическими фигурами на пло- скости и в пространстве, с их простейшими конфигурациями, учатся изображать их на нелинованной и клетчатой бумаге, рассматривают их простейшие свойства. В процессе изучения наглядной геометрии знания, полученные обучающимися в на- чальной школе, систематизируются и расширяются.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 5—6 классах изучается интегри- рованный предмет «Математика», который включает арифме- тический материал и наглядную геометрию, а также пропедев- тические сведения из алгебры, элементы логики и начала опи- сательной статистики.

Учебный план на изучение математики в 5—6 классах отво- дит не менее 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего не менее 340 учебных часов.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

5 класс

### Натуральные числа и нуль

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изо- бражение натуральных чисел точками на координатной (число- вой) прямой.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример непозиционной системы счисления. Десятичная систе- ма счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём. Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 17

Сложение натуральных чисел; свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение на- туральных чисел; свойства нуля и единицы при умножении. Деление как действие, обратное умножению. Компоненты дей- ствий, связь между ними. Проверка результата арифметичес- кого действия. Переместительное и сочетательное свойства (законы) сложения и умножения, распределительное свойство (закон) умножения.

Использование букв для обозначения неизвестного компо- нента и записи свойств арифметических действий.

Делители и кратные числа, разложение на множители. Про- стые 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 вы- ражений; 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. Сме- шанная дробь; представление смешанной дроби в виде непра- вильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой. Ос- новное 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 точка- ми на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. Округле- ние десятичных дробей.

### Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Реше- ние логических задач. Решение задач перебором всех возмож- ных вариантов. Использование при решении задач таблиц и схем.

18

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие ве- личины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стои- мость. 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, окруж- ность, круг. Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы.

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

Наглядные представления о фигурах на плоскости: много- угольник; прямоугольник, квадрат; треугольник, о равенстве фигур.

Изображение фигур, в том числе на клетчатой бумаге. По- строение конфигураций из частей прямой, окружности на не- линованной 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: пря- моугольный параллелепипед, куб, многогранники. Изображе- ние простейших многогранников. Развёртки куба и параллеле- пипеда. Создание моделей многогранников (из бумаги, прово- локи, пластилина и др.).

Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы из- мерения объёма.

## 6 класс

### Натуральные числа

Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использо- вание скобок. Использование при вычислениях переместитель- ного и сочетательного свойств сложения и умножения, распре- делительного свойства умножения. Округление натуральных чисел.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 19

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 чис- ло как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обык- новенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метри- ческая система мер. Арифметические действия и числовые вы- ражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропор- ция. Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и ве- личины 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. Изобра- жение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки. Сравнение чисел. Арифметические действия с положитель-

ными и отрицательными числами.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координа- ты 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, на- хождение неизвестного компонента. Формулы; формулы пери- метра и площади прямоугольника, квадрата, объёма паралле- лепипеда и куба.

### Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Реше- ние логических задач. Решение задач перебором всех возмож- ных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих ве- личины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стои-

20

мость; производительность, время, объём работы. Единицы из- мерения: массы, стоимости; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением, пропорционально- стью 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. Столб- чатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диа- грамм.

### Наглядная геометрия

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

Взаимное расположение двух прямых на плоскости, парал- лельные прямые, перпендикулярные прямые. Измерение рас- стояний: между двумя точками, от точки до прямой; длина маршрута на квадратной сетке.

Измерение и построение углов с помощью транспортира. Ви- ды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоуголь- ный; равнобедренный, равносторонний. Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: ис- пользование свойств сторон, углов, диагоналей. Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использовани- ем циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; еди- ницы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке. Приближённое изме- рение 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 раз- вёрток многогранников, цилиндра и конуса. Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и др.).

Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямо- угольного параллелепипеда, куба.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 21

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение учебного курса «Математика» в 5—6 классах основ- ной школы должно обеспечивать достижение следующих пред- метных образовательных результатов:

## 5 класс

### Числа и вычисления

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

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

6 Соотносить точку на координатной (числовой) прямой с соот- ветствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной (числовой) прямой.

6 Выполнять арифметические действия с натуральными числа- ми, с обыкновенными дробями в простейших случаях.

6 Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.

6 Округлять натуральные числа.

### Решение текстовых задач

6 Решать текстовые задачи арифметическим способом и с по- мощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

6 Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие ве- личины: скорость, время, расстояние; цена, количество, сто- имость.

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

6 Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы; расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы вели- чины через другие.

6 Извлекать, анализировать, оценивать информацию, пред- ставленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпре- тировать представленные данные, использовать данные при решении задач.

### Наглядная геометрия

6 Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.

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

22

6 Использовать терминологию, связанную с углами: вершина сторона; с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диа- гональ; с окружностью: радиус, диаметр, центр.

6 Изображать изученные геометрические фигуры на нелино- ванной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки.

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

6 Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, ква- драта для их построения, вычисления площади и периметра.

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

6 Пользоваться основными метрическими единицами измере- ния длины, площади; выражать одни единицы величины че- рез другие.

6 Распознавать параллелепипед, куб, использовать терминоло- гию: вершина, ребро грань, измерения; находить измерения параллелепипеда, куба.

6 Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным изме- рениям, пользоваться единицами измерения объёма.

6 Решать несложные задачи на измерение геометрических ве- личин в практических ситуациях.

**6 класс**

### Числа и вычисления

6 Знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой.

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

6 Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифме- тические действия с натуральными и целыми числами, обык- новенными и десятичными дробями, положительными и от- рицательными числами.

6 Вычислять значения числовых выражений, выполнять при- кидку и оценку результата вычислений; выполнять преобра- зования числовых выражений на основе свойств арифмети- ческих действий.

6 Соотносить точку на координатной прямой с соответствую- щим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 23

6 Соотносить точки в прямоугольной системе координат с ко- ординатами этой точки.

6 Округлять целые числа и десятичные дроби, находить при- ближения чисел.

### Числовые и буквенные выражения

6 Понимать и употреблять термины, связанные с записью сте- пени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значе- ния числовых выражений, содержащих степени.

6 Пользоваться признаками делимости, раскладывать нату- ральные числа на простые множители.

6 Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения. 6 Использовать буквы для обозначения чисел при записи мате- матических выражений, составлять буквенные выражения и формулы, находить значения буквенных выражений, осу-

ществляя необходимые подстановки и преобразования.

6 Находить неизвестный компонент равенства.

### Решение текстовых задач

6 Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.

6 Решать задачи, связанные с отношением, пропорционально- стью величин, процентами; решать три основные задачи на дроби и проценты.

6 Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие ве- личины: скорость, время, расстояние, цена, количество, сто- имость; производительность, время, объёма работы, исполь- зуя арифметические действия, оценку, прикидку; пользо- ваться единицами измерения соответствующих величин.

6 Составлять буквенные выражения по условию задачи.

6 Извлекать информацию, представленную в таблицах, на ли- нейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретиро- вать представленные данные; использовать данные при реше- нии задач.

6 Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

### Наглядная геометрия

6 Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространствен- ных фигур, примеры равных и симметричных фигур.

6 Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геоме- трические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры.

24

6 Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия; использовать терминологию, связанную с симме- трией: ось симметрии, центр симметрии.

6 Находить величины углов измерением с помощью транспор- тира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов; распознавать на чер- тежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы.

6 Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, поль- зоваться единицами измерения длины, выражать одни еди- ницы измерения длины через другие.

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

6 Вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольни- ков, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника; пользоваться ос- новными единицами измерения площади; выражать одни единицы измерения площади через другие.

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

6 Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный паралле- лепипед.

6 Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма; вы- ражать одни единицы измерения объёма через другие.

6 Решать несложные задачи на нахождение геометрических ве- личин в практических ситуациях.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 25

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

26

1. класс (не менее 170 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Натуральные числа. Действия с натуральными числами**  **(43 ч)** | Десятичная система счисле- ния. Ряд натуральных чисел. Натуральный ряд. Число 0. Натуральные числа на коор- динатной прямой. Сравнение, округление натуральных чисел.  Арифметические действия с натуральными числами. Свой- ства нуля при сложении и умножении, свойства единицы при умножении. Перемести- тельное и сочетательное свой- ства сложения и умножения, распределительное свойство умножения.  Делители и кратные числа, раз- ложение числа на множители. Деление с остатком. Простые и составные числа. Признаки де- лимости на 2, 5, 10, 3, 9.  Степень с натуральным пока- зателем. | **Читать, записывать**, **сравнивать** натуральные числа; **предлагать и обсуждать способы** упорядочивания чисел.  **Изображать** координатную прямую, **отмечать** числа точками на координатной прямой, **находить** коорди- наты точки.  **Исследовать свойства** натурального ряда, чисел 0 и 1 при сложении и умножении.  **Использовать правило** округления натуральных чи- сел.  **Выполнять арифметические действия** с натуральны- ми числами, **вычислять** значения числовых выраже- ний со скобками и без скобок.  **Записывать** произведение в виде степени, **читать** степени, **использовать терминологию** (основание, показатель), **вычислять значения** степеней.  **Выполнять прикидку и оценку** значений числовых выражений, **предлагать и применять приёмы про- верки** вычислений.  **Использовать при вычислениях** переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, рас- пределительное свойство умножения; **формулировать и применять правила** преобразования числовых вы- ражений на основе свойств арифметических действий. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

27

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Числовые выражения; поря- док действий.  Решение текстовых задач на все арифметические действия, на движение и покупки | **Исследовать** числовые закономерности, **выдвигать и обосновывать гипотезы, формулировать обобщения и выводы** по результатам проведённого исследования. **Формулировать определения** делителя и кратного, **называть** делители и кратные числа; **распознавать** простые и составные числа; **формулировать и приме- нять признаки** делимости на 2, 3, 5, 9, 10; **применять алгоритм** разложения числа на простые множители; **находить** остатки от деления и неполное частное.  **Распознавать** истинные и ложные высказывания о натуральных числах, **приводить примеры** и контр- примеры, **строить высказывания** и отрицания вы- сказываний о свойствах натуральных чисел.  **Конструировать математические предложения** с по- мощью связок «и», «или», «если…, то…».  **Решать** текстовые задачи арифметическим способом, **использовать зависимости** между величинами (ско- рость, время, расстояние; цена, количество, стоимость и др.): **анализировать** и **осмысливать** текст задачи, **переформулировать** условие, **извлекать** необходимые данные, **устанавливат**ь зависимости между величина- ми, **строить** логическую цепочку рассуждений.  **Моделировать** ход решения задачи с помощью ри- сунка, схемы, таблицы.  **Приводить, разбирать, оценивать** различные реше- ния, записи решений текстовых задач.  **Критически оценивать** полученный результат, **осу- ществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответ- ствие условию, **находить** ошибки.  **Решать** задачи с помощью перебора всех возможных вариантов.  **Знакомиться с историей** развития арифметики |

*Продолжение*

28

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Наглядная гео- метрия. Линии на плоскости (12 ч)** | Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная. Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины. Окружность и круг.  Практическая работа «Постро- ение узора из окружностей».  Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы. Измере- ние углов.  Практическая работа «Постро- ение углов» | **Распознавать** на чертежах, рисунках, **описывать,** ис- пользуя терминологию, и **изображать** с помощью чертёжных инструментов: точку, прямую, отрезок, луч, угол, ломаную, окружность.  **Распознавать, приводить примеры** объектов реаль- ного мира, имеющих форму изученных фигур, **оце- нивать** их линейные размеры.  **Использовать** линейку и транспортир как инструмен- ты для построения и измерения: **измерять** длину от- резка, величину угла; **строить** отрезок заданной длины, угол, заданной величины; **откладывать** циркулем рав- ные отрезки, **строить** окружность заданного радиуса. **Изображать** конфигурации геометрических фигур из отрезков, окружностей, их частей на нелинованной и клетчатой бумаге; **предлагать, описывать и обсуж- дать способы, алгоритмы** построения.  **Распознавать и изображать** на нелинованной и клет- чатой бумаге прямой, острый, тупой, развёрнутый углы; **сравнивать** углы.  **Вычислять** длины отрезков, ломаных.  **Понимать и использовать при решении задач зави- симости** между единицами метрической системы мер; **знакомиться** с неметрическими системами мер; **выражать** длину в различных единицах измерения. **Исследовать** фигуры и конфигурации, используя цифровые ресурсы |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

29

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обыкновенные дроби**  **(48 ч)** | Дробь. Правильные и непра- вильные дроби. Основное свой- ство дроби. Сравнение дробей.  Сложение и вычитание обык- новенных дробей. Смешанная дробь. Умножение и деление обыкновенных дробей; взаим- но-обратные дроби.  Решение текстовых задач, со- держащих дроби. Основные за- дачи на дроби.  Применение букв для записи математических выражений и предложений | **Моделировать** в графической, предметной форме, с помощью компьютера понятия и свойства, связан- ные с обыкновенной дробью.  **Читать и записывать**, **сравнивать** обыкновенные дроби, **предлагать, обосновывать и обсуждать спосо- бы** упорядочивания дробей.  **Изображать** обыкновенные дроби точками на коор- динатной прямой; **использовать** координатную пря- мую для сравнения дробей.  **Формулировать, записывать с помощью букв** основ- ное свойство обыкновенной дроби; **использовать** ос- новное свойство дроби для сокращения дробей и при- ведения дроби к новому знаменателю.  **Представлять** смешанную дробь в виде неправиль- ной и выделять целую часть числа из неправильной дроби.  **Выполнять арифметические действия** с обыкновен- ными дробями; **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений.  **Выполнять прикидку и оценку** результата вычисле- ний; **предлагать и применять приёмы проверки** вы- числений.  **Проводить исследования** свойств дробей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера).  **Распознавать** истинные и ложные высказывания о дробях, **приводить примеры** и контрпримеры, **стро- ить высказывания** и отрицания высказываний.  **Решать** текстовые задачи, содержащие дробные дан- ные, и задачи на нахождение части целого и целого по его части; **выявлять их сходства и различия.** |

*Продолжение*

30

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Моделировать** ход решения задачи с помощью ри- сунка, схемы, таблицы.  **Приводить, разбирать, оценивать** различные реше- ния, записи решений текстовых задач.  **Критически оценивать** полученный результат, осу- ществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответ- ствие условию, **находить** ошибки.  **Знакомиться с историей** развития арифметики |
| **Наглядная геометрия. Многоугольники (10 ч)** | Многоугольники. Четырёх- угольник, прямоугольник, квадрат.  Практическая работа «Постро- ение прямоугольника с задан- ными сторонами на нелино- ванной бумаге».  Треугольник.  Площадь и периметр прямо- угольника и многоугольников, составленных из прямоуголь- ников, единицы измерения площади. Периметр много- угольника | **Описывать, используя терминологию, изображать** с помощью чертёжных инструментов и от руки, моде- лировать из бумаги многоугольники.  **Приводить примеры** объектов реального мира, имею- щих форму многоугольника, прямоугольника, ква- драта, треугольника, **оценивать** их линейные размеры. **Вычислять:** периметр треугольника, прямоугольни- ка, многоугольника; площадь прямоугольника, ква- драта.  **Изображать** остроугольные, прямоугольные и тупо- угольные треугольники.  **Строить** на нелинованной и клетчатой бумаге ква- драт и прямоугольник с заданными длинами сторон. **Исследовать свойства** прямоугольника, квадрата пу- тём эксперимента, наблюдения, измерения, модели- рования; сравнивать свойства квадрата и прямо- угольника. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

31

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Конструировать математические предложения** с по- мощью связок «некоторый», «любой». **Распознавать** истинные и ложные высказывания о многоугольни- ках, **приводить примеры** и контрпримеры.  **Исследовать зависимость** площади квадрата от дли- ны его стороны.  **Использовать свойства** квадратной сетки для постро- ения фигур; **разбивать** прямоугольник на квадраты, треугольники; **составлять** фигуры из квадратов и прямоугольников и находить их площадь, разбивать фигуры на прямоугольники и квадраты и находить их площадь.  **Выражать** величину площади в различных единицах измерения метрической системы мер, **понимать и ис- пользовать зависимости** между метрическими еди- ницами измерения площади.  **Знакомиться с примерами применения** площади и периметра в практических ситуациях. **Решать зада- чи** из реальной жизни, **предлагать и обсуждать раз- личные способы** решения задач |
| **Десятичные дроби**  **(38 ч)** | Десятичная запись дробей. Сравнение десятичных дробей.  Действия с десятичными дро- бями. Округление десятичных дробей.  Решение текстовых задач, со- держащих дроби. Основные за- дачи на дроби | **Представлять** десятичную дробь в виде обыкновен- ной**, читать и записывать**, **сравнивать** десятичные дроби, **предлагать, обосновывать и обсуждать спосо- бы** упорядочивания десятичных дробей.  **Изображать** десятичные дроби точками на коорди- натной прямой.  **Выявлять сходства и различия** правил арифметиче- ских действий с натуральными числами и десятич- ными дробями, объяснять их. |

*Продолжение*

32

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Выполнять** арифметические действия с десятичны- ми дробями; **выполнять прикидку и оценку** резуль- тата вычислений.  **Применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений.  **Применять правило округления** десятичных дробей. **Проводить исследования** свойств десятичных дро- бей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера), **выдвигать гипотезы** и приводить их обоснования.  **Распознавать** истинные и ложные высказывания о дробях, **приводить примеры** и контрпримеры, **стро- ить высказывания** и отрицания высказываний.  **Решать** текстовые задачи, содержащие дробные дан- ные, и на нахождение части целого и целого по его части; **выявлять их сходства и различия.**  **Моделировать** ход решения задачи с помощью ри- сунка, схемы, таблицы. **Приводить, разбирать, оце- нивать** различные решения, записи решений тексто- вых задач.  **Оперировать** дробными числами в реальных жизнен- ных ситуациях.  **Критически оценивать** полученный результат, осу- ществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответ- ствие условию, находить ошибки.  **Знакомиться с историей** развития арифметики |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

33

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве (9 ч)** | Многогранники. Изображение многогранников. Модели про- странственных тел.  Прямоугольный параллелепи- пед, куб. Развёртки куба и па- раллелепипеда.  Практическая работа «Раз- вёртка куба».  Объём куба, прямоугольного параллелепипеда | **Распознавать на чертежах, рисунках, в окружаю- щем мире** прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники, **описывать, используя терминоло- гию, оценивать** линейные размеры.  **Приводить примеры** объектов реального мира, име- ющих форму многогранника, прямоугольного парал- лелепипеда, куба.  **Изображать** куб на клетчатой бумаге.  **Исследовать свойства** куба, прямоугольного парал- лелепипеда, многогранников, используя модели.  **Распознавать и изображать** развёртки куба и парал- лелепипеда. **Моделировать** куб и параллелепипед из бумаги и прочих материалов, **объяснять способ** мо- делирования.  **Находить** измерения, **вычислять** площадь поверхно- сти; объём куба, прямоугольного параллелепипеда; **исследовать зависимость** объёма куба от длины его ребра, **выдвигать и обосновывать гипотезу.**  **Наблюдать и проводить аналогии** между понятиями площади и объёма, периметра и площади поверхности. **Распознавать** истинные и ложные высказывания о многогранниках, **приводить примеры** и контрприме- ры, **строить высказывания** и отрицания высказыва- ний.  **Решать задачи** из реальной жизни |
| **Повторение и обобщение (10 ч)** | Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обоб- щение знаний | **Вычислять** значения выражений, содержащих нату- ральные числа, обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования чисел.  **Выбирать способ** сравнения чисел, вычислений, **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений. |

*Продолжение*

34

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений.  **Решать задачи** из реальной жизни, **применять мате- матические знания** для решения задач из других учебных предметов.  **Решать задачи разными способами, сравнивать способы** решения задачи**, выбирать рациональный способ** |

## класс (не менее 170 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Натуральные числа**  **(30 ч)** | Арифметические действия с многозначными натуральны- ми числами. Числовые выра- жения, порядок действий, ис- пользование скобок. Округле- ние натуральных чисел.  Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. | **Выполнять арифметические действия** с многознач- ными натуральными числами, **находить значения** числовых выражений со скобками и без скобок; **вы- числять значения** выражений, содержащих степени. **Выполнять прикидку и оценку** значений числовых выражений, **применять приёмы проверки** результата. **Использовать при вычислениях** переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, рас- пределительное свойство умножения относительно сложения, свойства арифметических действий. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

35

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Разложение числа на простые множители. Делимость суммы и произведения. Деление с ос- татком.  Решение текстовых задач | **Исследовать** числовые закономерности, проводить числовые эксперименты, **выдвигать и обосновывать гипотезы.**  **Формулировать определения** делителя и кратного, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, простого и составного чисел; использовать эти понятия при решении задач.  **Применять алгоритмы** вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух чисел, алгоритм разложения числа на простые множители.  **Исследовать** условия делимости на 4 и 6. **Исследовать, обсуждать, формулировать и обосно- вывать вывод** о чётности суммы, произведения: двух чётных чисел, двух нечётных числе, чётного и нечёт- ного чисел.  **Исследовать свойства** делимости суммы и произве- дения чисел.  **Приводить примеры** чисел с заданными свойствами, **распознавать верные и неверные** утверждения о свойствах чисел, **опровергать** неверные утверждения с помощью контрпримеров.  **Конструировать математические предложения** с по- мощью связок «и», «или», «если…, то…».  **Решать** текстовые задачи, включающие понятия де- лимости, арифметическим способом, использовать перебор всех возможных вариантов.  **Моделировать** ход решения задачи с помощью ри- сунка, схемы, таблицы.  **Приводить, разбирать, оценивать** различные реше- ния, записи решений текстовых задач. |

*Продолжение*

36

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Критически оценивать** полученный результат, нахо- дить ошибки, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию |
| **Наглядная геометрия. Прямые на плоскости (7 ч)** | Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые.  Расстояние между двумя точ- ками, от точки до прямой, дли- на пути на квадратной сетке.  Примеры прямых в простран- стве | **Распознавать** на чертежах, рисунках случаи взаим- ного расположения двух прямых.  **Изображать с помощью чертёжных инструментов** на нелинованной и клетчатой бумаге две пересекающи- еся прямые, две параллельные прямые, строить пря- мую, перпендикулярную данной.  **Приводить примеры** параллельности и перпендику- лярности прямых в пространстве.  **Распознавать** в многоугольниках перпендикулярные и параллельные стороны. **Изображать** многоуголь- ники с параллельными, перпендикулярными сторо- нами.  **Находить** расстояние между двумя точками, от точ- ки до прямой, длину пути на квадратной сетке, в том числе используя цифровые ресурсы |
| **Дроби (32 ч)** | Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядо- чивание дробей.  Десятичные дроби и метриче- ская система мер. | **Сравнивать и упорядочивать** дроби, **выбирать спо- соб** сравнения дробей.  **Представлять** десятичные дроби в виде обыкновен- ных дробей и обыкновенные в виде десятичных, **ис- пользовать эквивалентные представления** дробных чисел при их сравнении, при вычислениях. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Арифметические действия с обыкновенными и десятичны- ми дробями.  Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропор- ция.  Понятие процента. Вычисле- ние процента от величины и величины по её проценту.  Решение текстовых задач, со- держащих дроби и проценты.  Практическая работа «Отно- шение длины окружности к её диаметру» | **Использовать** десятичные дроби при преобразовании величин в метрической системе мер.  **Выполнять арифметические действия** с обыкновен- ными и десятичными дробями.  **Вычислять** значения выражений, содержащих обык- новенные и десятичные дроби, выполнять преобра- зования дробей, **выбирать способ**, **применять свой- ства** арифметических действий для рационализации вычислений.  **Составлять** отношения и пропорции, **находить** отноше- ние величин, делить величину в данном отношении. **Находить экспериментальным путём** отношение длины окружности к её диаметру.  **Интерпретировать** масштаб как отношение величин, **находить** масштаб плана, карты и вычислять рассто- яния, используя масштаб.  **Объяснять**, что такое процент, употреблять обороты речи со словом «процент». **Выражать** проценты в дробях и дроби в процентах, отношение двух величин в процентах.  **Вычислять** процент от числа и число по его проценту. **Округлять** дроби и проценты, находить приближе- ния чисел.  **Решать задачи** на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и величи- ны по её дроби (проценту), дроби (процента), кото- рый составляет одна величина от другой. **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.  **Извлекать информацию** из таблиц и диаграмм, ин- терпретировать табличные данные, определять наи- большее и наименьшее из представленных данных |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

37

*Продолжение*

38

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Наглядная геометрия. Симметрия (6 ч)** | Осевая симметрия. Централь- ная симметрия.  Построение симметричных фигур.  Практическая работа «Осевая симметрия».  Симметрия в пространстве | **Распознавать** на чертежах и изображениях, **изобра- жать** от руки**, строить** с помощью инструментов фи- гуру (отрезок, ломаную, треугольник, прямоуголь- ник, окружность), симметричную данной относи- тельно прямой, точки.  **Находить примеры** симметрии в окружающем мире. **Моделировать** из бумаги две фигуры, симметричные относительно прямой; **конструировать** геометриче- ские конфигурации, используя свойство симметрии, в том числе с помощью цифровых ресурсов.  **Исследовать** свойства изученных фигур, связанные с симметрией, используя эксперимент, наблюдение, моделирование.  **Обосновывать, опровергать** с помощью контрприме- ров утверждения о симметрии фигур |
| **Выражения с буквами (6 ч)** | Применение букв для записи математических выражений и предложений. Буквенные вы- ражения и числовые подста- новки.  Буквенные равенства, нахож- дение неизвестного компонента. Формулы | **Использовать буквы** для обозначения чисел, при записи математических утверждений, составлять буквенные выражения по условию задачи**.**  **Исследовать** несложные числовые закономерности, использовать буквы для их записи.  **Вычислять** числовое значение буквенного выраже- ния при заданных значениях букв.  **Записывать формулы:** периметра и площади прямо- угольника, квадрата; длины окружности, площади круга; **выполнять вычисления** по этим формулам. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

39

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Составлять формулы,** выражающие зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; це- на, количество, стоимость; производительность, вре- мя, объём работы; выполнять вычисления по этим формулам.  **Находить** неизвестный компонент арифметического действия |
| **Наглядная геометрия.**  **Фигуры**  **на плоскости (14 ч)** | Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямо- угольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей.  Измерение углов. Виды тре- угольников.  Периметр многоугольника. Площадь фигуры. Формулы периметра и площади прямо- угольника. Приближённое из- мерение площади фигур.  Практическая работа «Пло- щадь круга» | **Изображать** на нелинованной и клетчатой бумаге с использованием чертёжных инструментов четырёх- угольники с заданными свойствами: с параллельны- ми, перпендикулярными, равными сторонами, пря- мыми углами и др., равнобедренный треугольник. **Предлагать и обсуждать способы, алгоритмы** по- строения.  **Исследовать**, используя эксперимент, наблюдение, моделирование, **свойства** прямоугольника, квадрата, разбивать на треугольники. **Обосновывать, опровер- гать** с помощью контрпримеров утверждения о пря- моугольнике, квадрате, **распознавать** верные и не- верные утверждения.  **Измерять и строить** с помощью транспортира углы, в том числе в многоугольнике, **сравнивать** углы; **рас- познавать** острые, прямые, тупые, развёрнутые углы. **Распознавать, изображать** остроугольный, прямо- угольный, тупоугольный, равнобедренный, равно- сторонний треугольники.  **Вычислять** периметр многоугольника, площадь мно- гоугольника разбиением на прямоугольники, на рав- ные фигуры, использовать метрические единицы из- мерения длины и площади. |

*Продолжение*

40

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Использовать приближённое измерение** длин и пло- щадей на клетчатой бумаге, приближённое измере- ние длины окружности, площади круга |
| **Положительные и отрицательные числа**  **(40 ч)** | Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпрета- ция модуля. Числовые проме- жутки.  Положительные и отрицатель- ные числа. Сравнение положи- тельных и отрицательных чи- сел. Арифметические действия с положительными и отрица- тельными числами.  Решение текстовых задач | **Приводить примеры** использования в реальной жиз- ни положительных и отрицательных чисел.  **Изображать** целые числа, положительные и отрица- тельные числа точками на числовой прямой, **исполь- зовать** числовую прямую для сравнения чисел.  **Применять правила** сравнения, **упорядочивать** це- лые числа; **находить** модуль числа.  **Формулировать правила** вычисления с положитель- ными и отрицательными числами, **находить значе- ния** числовых выражений, содержащих действия с положительными и отрицательными числами.  **Применять свойства** сложения и умножения для преобразования сумм и произведений |
| **Представление данных**  **(6 ч)** | Прямоугольная система коор- динат на плоскости. Координа- ты точки на плоскости, абсцис- са и ордината.  Столбчатые и круговые диа- граммы.  Практическая работа «Постро- ение диаграмм». | **Объяснять и иллюстрировать понятие** прямоуголь- ной системы координат на плоскости, использовать терминологию; **строить** на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам, **находить** координаты точек.  **Читать** столбчатые и круговые диаграммы; **интерпретировать** данные; **строить** столбчатые диа- граммы. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

41

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Решение текстовых задач, со- держащих данные, представ- ленные в таблицах и на диа- граммах | **Использовать информацию,** представленную в та- блицах, на диаграммах для решения текстовых задач и задач из реальной жизни |
| **Наглядная геометрия.**  **Фигуры**  **в пространстве (9 ч)** | Прямоугольный параллелепи- пед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространствен- ных фигур. Примеры развёр- ток многогранников, цилин- дра и конуса.  Практическая работа «Созда- ние моделей пространствен- ных фигур».  Понятие объёма; единицы из- мерения объёма. Объём прямо- угольного параллелепипеда, куба, формулы объёма | **Распознавать** на чертежах, рисунках, **описывать** пи- рамиду, призму, цилиндр, конус, шар, **изображать** их от руки, **моделировать** из бумаги, пластилина, проволоки и др. **Приводить примеры** объектов окру- жающего мира, имеющих формы названных тел.  **Использовать терминологию:** вершина, ребро, грань, основание, высота, радиус и диаметр, развёртка.  **Изучать,** используя эксперимент, наблюдение, изме- рение, моделирование, в том числе компьютерное, и **описывать свойства** названных тел, **выявлять сход- ства и различия**: между пирамидой и призмой; меж- ду цилиндром, конусом и шаром.  **Распознавать** развёртки параллелепипеда, куба, призмы, пирамиды, конуса, цилиндра; **конструиро- вать** данные тела из развёрток, создавать их модели. **Создавать модели** пространственных фигур (из бума- ги, проволоки, пластилина и др.)  **Измерять на моделях:** длины рёбер многогранников, диаметр шара.  **Выводить формулу** объёма прямоугольного паралле- лепипеда.  **Вычислять по формулам:** объём прямоугольного па- раллелепипеда, куба; использовать единицы измере- ния объёма; **вычислять** объёмы тел, составленных из кубов, параллелепипедов; **решать задачи** с реальны- ми данными |

*Продолжение*

42

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Повторение,** | Повторение основных понятий | **Вычислять** значения выражений, содержащих нату- |
| **обобщение,** | и методов курсов 5 и 6 классов, | ральные, целые, положительные и отрицательные |
| **систематизация** | обобщение и систематизация | числа, обыкновенные и десятичные дроби, выпол- |
| **(20 ч)** | знаний | нять преобразования чисел и выражений.  **Выбирать способ** сравнения чисел, вычислений, |
|  |  | **применять свойства** арифметических действий для |
|  |  | рационализации вычислений. |
|  |  | **Решать задачи** из реальной жизни, **применять мате-** |
|  |  | **матические знания** для решения задач из других |
|  |  | предметов. |
|  |  | **Решать задачи разными способами, сравнивать, вы-** |
|  |  | **бирать способы** решения задачи. |
|  |  | **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий |
|  |  | и самопроверку результата вычислений |

При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возмож- ности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-мето- дическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, элек- тронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образо- вательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА». 7-9 КЛАССЫ

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Алгебра является одним из опорных курсов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественно- научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в повседневной жизни. Разви- тие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обще- стве, роли математического моделирования в научном позна- нии и в практике способствует формированию научного миро- воззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры естествен- ным образом обеспечивает развитие умения наблюдать, сравни- вать, находить закономерности, требует критичности мышле- ния, способности аргументированно обосновывать свои дей- ствия и выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обуча- ющихся: они используют дедуктивные и индуктивные рас- суждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и ана- логию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самосто- ятельное решение задач естественным образом является реали- зацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» основной школы основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления»; «Алгебраические выражения»;

«Уравнения и неравенства»; «Функции». Каждая из этих со- держательно**-**методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, естественным образом переплетаясь и взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим целесообразно включить в программу некоторые основы логики, пронизыва- ющие все основные разделы математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсаль- ного математического языка. Таким образом, можно утверж- дать, что содержательной и структурной особенностью курса

«Алгебра» является его интегрированный характер.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 43

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практиче- ских навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к старшему звену общего образования.

Содержание двух алгебраических линий **—** «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует форми- рованию у обучающихся математического аппарата, необходи- мого для решения задач математики, смежных предметов и практико-ориентированных задач. В основной школе учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Ал- гебра демонстрирует значение математики как языка для по- строения математических моделей, описания процессов и явле- ний реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходи- мого, в частности, для освоения курса информатики, и овладе- ние навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование сим- вольных форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение школьниками знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разно- образных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение этого материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка мате- матики **—** словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в раз- витии цивилизации и культуры.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 7**—**9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные раз- делы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

Учебный план на изучение алгебры в 7**—**9 классах отводит не менее 3 учебных часов в неделю в течение каждого года об- учения, всего за три года обучения **—** не менее 306 учебных часов.

44

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

1. класс

### Числа и вычисления

Рациональные числа

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

Степень с натуральным показателем: определение, преобразо- вание выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде про- центов. Три основные задачи на проценты, решение задач из

реальной практики.

Применение признаков делимости, разложение на множите- ли натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная про- порциональности.

### Алгебраические выражения

Переменные, числовое значение выражения с переменной. До- пустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, пра-

вила 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 раз- ности квадратов. Разложение многочленов на множители.

### Уравнения

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования урав- нения, равносильность уравнений.

Линейное уравнение с одной переменной, число корней ли- нейного уравнения, решение линейных уравнений. Составле- ние уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Си- стема двух линейных уравнений с двумя переменными. Реше- ние систем уравнений способом подстановки. Примеры реше- ния текстовых задач с помощью систем уравнений.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 45

### Координаты и графики. Функции

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Рассто- яние 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. Линей-

ная функция, её график. График функции *y* = I *х* I. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

## класс

### Числа и вычисления

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свой- ства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Дей- ствительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная за- пись числа.

### Алгебраические выражения

Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраиче- ских 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 неравен- ства с одной переменной. Системы линейных неравенств с од- ной переменной.

### Функции

Понятие функции. Область определения и множество значе- ний функции. Способы задания функций.

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

46

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональ- ные зависимости, их графики. Функции *y* = *x*2, *y* = *x*3, *y* = *x* , *y* = I *х* I. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

## 9 класс

### Числа и вычисления

Действительные числа

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чи- сел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действи- тельных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Измерения, приближения, оценки

Размеры объектов окружающего мира, длительность процес- сов в окружающем мире.

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

### Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к ли- нейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения урав- нений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

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

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение си- стем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Графическая интерпретация системы уравне- ний с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Неравенства

Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 47

неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

### Функции

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, ко- ординаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Графики функций: *y* = *kx*, *y* = *kx* + *b*, *y* =

*y* = *x* , *y* = I *х* I и их свойства.

### Числовые последовательности

*k* , *y* = *x*3,

*x*

Определение и способы задания числовых последовательностей

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии

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

Изображение членов арифметической и геометрической про- грессий точками на координатной плоскости. Линейный и экс- поненциальный рост. Сложные проценты.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение учебного курса «Алгебра» на уровне основного об- щего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

## 7 класс

### Числа и вычисления

6 Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифме- тические действия с рациональными числами.

6 Находить значения числовых выражений; применять разно- образные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.

6 Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразо- вывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

6 Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

6 Округлять числа.

6 Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оцен- ку значений числовых выражений.

48

6 Выполнять действия со степенями с натуральными показате- лями.

6 Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.

6 Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отно- шением величин, пропорциональностью величин, процентами; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограни- чений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

### Алгебраические выражения

6 Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

6 Находить значения буквенных выражений при заданных зна- чениях переменных.

6 Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

6 Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадра- та разности.

6 Осуществлять разложение многочленов на множители с по- мощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.

6 Применять преобразования многочленов для решения раз- личных задач из математики, смежных предметов, из реаль- ной практики.

6 Использовать свойства степеней с натуральными показателя- ми для преобразования выражений.

### Уравнения и неравенства

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

6 Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

6 Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением ли- нейного уравнения с двумя переменными.

6 Строить в координатной плоскости график линейного урав- нения с двумя переменными; пользуясь графиком, приво- дить примеры решения уравнения.

6 Решать системы двух линейных уравнений с двумя перемен- ными, в том числе графически.

6 Составлять и решать линейное уравнение или систему линей- ных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соот- ветствии с контекстом задачи полученный результат.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 49

### Координаты и графики. Функции

6 Изображать на координатной прямой точки, соответствую- щие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; за- писывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

6 Отмечать в координатной плоскости точки по заданным ко- ординатам; строить графики линейных функций. Строить график функции *y* = I *х* I.

6 Описывать с помощью функций известные зависимости меж-

ду величинами: скорость, время, расстояние; цена, количе- ство, стоимость; производительность, время, объём работы.

6 Находить значение функции по значению её аргумента.

6 Понимать графический способ представления и анализа ин- формации; извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

## 8 класс

### Числа и вычисления

6 Использовать начальные представления о множестве дей- ствительных чисел для сравнения, округления и вычисле- ний; изображать действительные числа точками на коорди- натной прямой.

6 Применять понятие арифметического квадратного корня; на- ходить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор; выполнять преобразования выражений, содер- жащих квадратные корни, используя свойства корней.

6 Использовать записи больших и малых чисел с помощью де- сятичных дробей и степеней числа 10.

### Алгебраические выражения

6 Применять понятие степени с целым показателем, выпол- нять преобразования выражений, содержащих степени с це- лым показателем.

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

6 Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

6 Применять преобразования выражений для решения различ- ных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

### Уравнения и неравенства

6 Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с дву- мя переменными.

50

6 Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических пред- ставлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).

6 Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебра- ической модели с помощью составления уравнения или си- стемы уравнений, интерпретировать в соответствии с контек- стом задачи полученный результат.

6 Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки; решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

### Функции

6 Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функ-

ции по её графику. *k* 2

6 Строить графики элементарных функций вида *y* = *x* , *y* = *x* ,

*y* = *x*3, *y* = *x* , *y* = I *х* I; описывать свойства числовой функ- ции по её графику.

## 9 класс

### Числа и вычисления

6 Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональ- ные числа.

6 Выполнять арифметические действия с рациональными чис- лами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вы- числения с иррациональными числами.

6 Находить значения степеней с целыми показателями и кор- ней; вычислять значения числовых выражений.

6 Округлять действительные числа, выполнять прикидку ре- зультата вычислений, оценку числовых выражений.

### Уравнения и неравенства

6 Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводя- щиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.

6 Решать системы двух линейных уравнений с двумя перемен- ными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

6 Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помо- щью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 51

6 Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических пред- ставлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).

6 Решать линейные неравенства, квадратные неравенства; изо- бражать решение неравенств на числовой прямой, записы- вать решение с помощью символов.

6 Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство; изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать реше- ние с помощью символов.

6 Использовать неравенства при решении различных задач.

### Функции

6 Распознавать функции изученных видов. Показывать схема- тически расположение на координатной плоскости графиков

функций вида: *y* = *kx*, *y* = *kx* + *b*, *y* =

*k* , *y* = *ax*2 *+ bx + c*,

*y* = *x*3, *y* = *x* , *y* = I *х* I в зависимости от значений коэффици- ентов; описывать свойства функций.

*x*

6 Строить и изображать схематически графики квадратичных

функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

6 Распознавать квадратичную функцию по формуле, приво- дить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

### Арифметическая и геометрическая прогрессии

6 Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

6 Выполнять вычисления с использованием формул *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы пер- вых *n* членов.

6 Изображать члены последовательности точками на коорди- натной плоскости.

6 Решать задачи, связанные с числовыми последовательностя- ми, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

52

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

53

1. класс (не менее 102 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Числа и вычис- ления.**  **Рациональные числа**  **(25 ч)** | Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел.  Степень с натуральным пока- зателем.  Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики.  Признаки делимости, разло- жения на множители нату- ральных чисел.  Реальные зависимости. Пря- мая и обратная пропорцио- нальности | **Систематизировать и обогащать знания** об обыкно- венных и десятичных дробях.  **Сравнивать и упорядочивать дроби**, преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновен- ные, обыкновенные в десятичные, в частности в бес- конечную десятичную дробь.  **Применять разнообразные способы и приёмы вы- числения значений дробных выражений**, содержа- щих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преоб- разовывать дробные выражения на умножение и де- ление десятичных дробей к действиям с целыми чис- лами.  **Приводить числовые и буквенные примеры** степени с натуральным показателем, объясняя значения ос- нования степени и показателя степени, находить зна- чения степеней вида *an* (*a* — любое рациональное число, *n* — натуральное число).  **Понимать** смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, **применять** их в реальных ситуациях. |

*Продолжение*

54

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Применять** признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.  **Решать задачи** на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и величи- ны по её дроби (проценту), дроби (процента), кото- рый составляет одна величина от другой. **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.  **Распознавать и объяснять**, опираясь на определе- ния**,** прямо пропорциональные и обратно пропорци- ональные зависимости между величинами; **приво- дить примеры** этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов.  **Решать** практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции |
| **Алгебраические выражения**  **(27 ч)** | Буквенные выражения. Пере- менные. Допустимые значе- ния переменных. Формулы.  Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слага- емых.  Свойства степени с натураль- ным показателем. | **Овладеть** алгебраической терминологией и символи- кой, **применять** её в процессе освоения учебного ма- териала.  **Находить** значения буквенных выражений при за- данных значениях букв; выполнять вычисления по формулам.  **Выполнять** преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, рас- крытием скобок. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

55

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Многочлены. Сложение, вычи- тание, умножение многочле- нов. Формулы сокращённого умножения. Разложение мно- гочленов на множители | **Выполнять** умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, **применять** формулы ква- драта суммы и квадрата разности.  **Осуществлять** разложение многочленов на множите- ли путём вынесения за скобки общего множителя, применения формулы разности квадратов, формул сокращённого умножения.  **Применять** преобразование многочленов для реше- ния различных задач из математики, смежных пред- метов, из реальной практики.  **Знакомиться с историей** развития математики |
| **Уравнения**  **и неравенства (20 ч)** | Уравнение, правила преобра- зования уравнения, равно- сильность уравнений.  Линейное уравнение с одной переменной, решение линей- ных уравнений. Решение задач с помощью уравнений.  Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных урав- нений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки и спосо- бом сложения | **Решать** линейное уравнение с одной переменной, **применяя правила** перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида. **Проверять**, является ли конкретное число корнем уравнения.  **Подбирать примеры** пар чисел, являющихся реше- нием линейного уравнения с двумя переменными. **Строить** в координатной плоскости график линейно- го уравнения с двумя переменными; пользуясь гра- фиком, **приводить примеры** решения уравнения.  **Находить решение** системы двух линейных уравне- ний с двумя переменными.  **Составлять и решать** уравнение или систему уравне- ний по условию задачи, интерпретировать в соответ- ствии с контекстом задачи полученный результат |
| **Координаты и графики. Функции (24 ч)** | Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Рас- стояние между двумя точками координатной прямой. | **Изображать** на координатной прямой точки, соот- ветствующие заданным координатам, лучи, отрез- ки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке. |

*Продолжение*

56

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Прямоугольная система коор- динат на плоскости. Примеры графиков, заданных формула- ми. Чтение графиков реаль- ных зависимостей.  Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построе- ние графика линейной функ- ции. График функции *y* = I *х* I | **Отмечать в координатной плоскости** точки по задан- ным координатам; строить графики несложных за- висимостей, заданных формулами, в том числе с по- мощью цифровых лабораторий.  **Применять, изучать преимущества, интерпретиро- вать** графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации.  **Осваивать** понятие функции, овладевать функцио- нальной терминологией.  **Распознавать** линейную функцию *y* = *kx* + *b***, опи- сывать** её свойства в зависимости от значений коэф- фициентов *k* и *b*.  **Строить графики** линейной функции, функции  *y* = I *х* I.  **Использовать цифровые ресурсы** для построения  графиков функций и изучения их свойств. Приводить примеры линейных зависимостей в ре- альных процессах и явлениях |
| **Повторение и обобщение (6 ч)** | Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обоб- щение знаний | **Выбирать, применять оценивать способы** сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, ре- шения уравнений.  **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразо- ваний, построений. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

57

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Решать задачи** из реальной жизни, **применять мате- матические знания** для решения задач из других предметов.  **Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы** решения задачи |

## класс (не менее 102 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Числа и вычис- ления. Квадрат- ные корни**  **(15 ч)** | Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближе- ния иррациональных чисел. Действительные числа. Срав- нение действительных чисел. Арифметический квадратный корень.  Уравнение вида *x*2 = *a*. Свойства арифметических ква- дратных корней. Преобразова- ние числовых выражений, со- держащих квадратные корни | **Формулировать определение** квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня.  **Применять** операцию извлечения квадратного корня из числа, **используя** при необходимости **калькуля- тор**.  **Оценивать** квадратные корни целыми числами и де- сятичными дробями.  **Сравнивать и упорядочивать** рациональные и ирра- циональные числа, записанные с помощью квадрат- ных корней.  **Исследовать** уравнение *x*2 = *a*, находить точные и приближённые корни при *a* > 0.  **Исследовать свойства** квадратных корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькуля- тора (компьютера).  **Доказывать свойства** арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выраже- ний. |

*Продолжение*

58

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Выполнять преобразования** выражений, содержа- щих квадратные корни. Выражать переменные из геометрических и физических формул.  **Вычислять значения** выражений, содержащих ква- дратные корни, используя при необходимости каль- кулятор.  **Использовать** в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значе- ниями величин.  **Знакомиться с историей** развития математики |
| **Числа и вычис-** | Степень с целым показателем. | **Формулировать определение** степени с целым пока- |
| **ления. Степень** | Стандартная запись числа. | зателем. |
| **с целым показа-** | Размеры объектов окружаю- | **Представлять запись** больших и малых чисел в стан- |
| **телем** | щего мира (от элементарных | дартном виде. **Сравнивать** числа и величины, запи- |
| **(7 ч)** | частиц до космических объек-  тов), длительность процессов в | санные с использованием степени 10.  **Использовать запись** чисел в стандартном виде для |
|  | окружающем мире. | выражения размеров объектов, длительности процес- |
|  | Свойства степени с целым по- | сов в окружающем мире. |
|  | казателем | **Формулировать, записывать в символической фор-** |
|  |  | **ме** и **иллюстрировать примерами** свойства степени |
|  |  | с целым показателем. |
|  |  | **Применять свойства** степени для преобразования |
|  |  | выражений, содержащих степени с целым показате- |
|  |  | лем. **Выполнять действия** с числами, записанными в |
|  |  | стандартном виде (умножение, деление, возведение |
|  |  | в степень**)** |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

59

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Алгебраические выражения.**  **Квадратный трёхчлен**  **(5 ч)** | Квадратный трёхчлен. Разло- жение квадратного трёхчлена на множители | **Распознавать** квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители.  **Раскладывать на множители** квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом |
| **Алгебраические выражения.**  **Алгебраическая дробь**  **(15 ч)** | Алгебраическая дробь. Допу- стимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Основное свойство алгебраической дроби. Сокра- щение дробей.  Сложение, вычитание, умно- жение и деление алгебраиче- ских дробей. Преобразование выражений, содержащих алге- браические дроби | **Записывать** алгебраические выражения. **Находить**  область определения рационального выражения. **Выполнять** числовые подстановки и **вычислять** зна- чение дроби, в том числе с помощью калькулятора. **Формулировать** основное свойство алгебраической дроби и **применять** его для преобразования дробей. **Выполнять действия** с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. **Выражать переменные** из формул (физиче- ских, геометрических, описывающих бытовые ситуа- ции) |
| **Уравнения**  **и неравенства. Квадратные уравнения**  **(15 ч)** | Квадратное уравнение. Непол- ное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета.  Решение уравнений, сводящих- ся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравне- ния.  Решение текстовых задач с по- мощью квадратных уравнений | **Распознавать** квадратные уравнения.  **Записывать формулу** корней квадратного уравне- ния; **решать квадратные уравнения** — полные и не- полные.  **Проводить простейшие исследования** квадратных уравнений.  **Решать уравнения,** сводящиеся к квадратным, с по- мощью преобразований и заменой переменной.  **Наблюдать и анализировать** связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения.  **Формулировать** теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения задач. |

*Продолжение*

60

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Решать текстовые задачи** алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия за- дачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интер- претировать результат.  **Знакомиться с историей** развития алгебры |
| **Уравнения**  **и неравенства. Системы уравне- ний**  **(13 ч)** | Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах.  Решение систем двух линей- ных уравнений с двумя пере- менными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.  Графическая интерпретация уравнения с двумя переменны- ми и систем уравнений с двумя переменными.  Решение текстовых задач с по- мощью систем уравнений | **Распознавать** линейные уравнения с двумя перемен- ными.  **Строить** графики линейных уравнений, в том числе  **используя цифровые ресурсы**.  **Различать** параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям.  **Решать** системы двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой и сложением.  **Решать** простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным.  **Приводить графическую интерпретацию** решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.  **Решать текстовые задачи** алгебраическим способом |
| **Уравнения**  **и неравенства. Неравенства (12 ч)** | Числовые неравенства и их свойства.  Неравенство с одной перемен- ной. Линейные неравенства с | **Формулировать свойства** числовых неравенств, ил- люстрировать их на координатной прямой, **доказы- ват**ь алгебраически.  **Применять свойства** неравенств в ходе решения задач. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

61

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | одной переменной и их реше- ние. Системы линейных нера- венств с одной переменной и их решение.  Изображение решения линей- ного неравенства и их систем на числовой прямой | **Решать** линейные неравенства с одной переменной, изображать решение неравенства на числовой пря- мой.  **Решать** системы линейных неравенств, изображать решение системы неравенств на числовой прямой |
| **Функции.** | Понятие функции. Область | **Использовать** функциональную **терминологию и** |
| **Основные** | определения и множество зна- | **символику.** |
| **понятия** | чений функции. Способы зада- | **Вычислять значения** функций, заданных формулами |
| **(5 ч)** | ния функций.  График функции. Свойства | (при необходимости использовать калькулятор); **со-**  **ставлять таблицы значений** функции. |
|  | функции, их отображение на | **Строить по точкам графики** функций. |
|  | графике | **Описывать свойства** функции на основе её графиче- |
|  |  | ского представления. |
|  |  | **Использовать** функциональную **терминологию и** |
|  |  | **символику.** |
|  |  | **Исследовать** примеры графиков, отражающих реаль- |
|  |  | ные процессы и явления. **Приводить примеры** про- |
|  |  | цессов и явлений с заданными свойствами. |
|  |  | **Использовать компьютерные программы** для по- |
|  |  | строения графиков функций и изучения их свойств |
| **Функции.** | Чтение и построение графиков | **Находить с помощью графика** функции значение од- |
| **Числовые** | функций. Примеры графиков | ной из рассматриваемых величин по значению дру- |
| **функции** | функций, отражающих реаль- | гой. |
| **(9 ч)** | ные процессы.  Функции, описывающие пря- | В несложных случаях **выражать формулой зависи-**  **мость** между величинами. |
|  | мую и обратную пропорцио- | **Описывать** характер изменения одной величины в |
|  | нальные зависимости, их гра- фики. Гипербола. | зависимости от изменения другой. |

*Продолжение*

62

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | График функции *y* = *x*2. Функции *y* = *x*2, *y* = *x*3,  *y* = *x*, *y* = I *х* I; графическое решение уравнений и систем уравнений | **Распознавать** виды изучаемых функций. **Показы- вать схематически** положение на координатной пло- скости графиков функций вида: *y* = *x*2, *y* = *x*3,  *y* = *x*, *y* = I *х* I.  **Использовать функционально-графические пред-**  **ставления** для решения и исследования уравнений и систем уравнений.  **Применять цифровые ресурсы** для построения гра- фиков функций |
| **Повторение и обобщение (6 ч)** | Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний | **Выбирать, применять, оценивать способы** сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, ре- шения уравнений.  **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразо- ваний, построений.  **Решать задачи из реальной жизни**, **применять** мате- матические знания для решения задач из других предметов.  **Решать текстовые задачи,** сравнивать, **выбирать способы** решения задачи |

## класс (не менее 102 ч)

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

63

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Числа и вычис-** | Рациональные числа, ирраци- | **Развивать представления** о числах: от множества |
| **ления. Действи-** | ональные числа, конечные и | натуральных чисел до множества действительных |
| **тельные числа** | бесконечные десятичные дро- | чисел. |
| **(9 ч)** | би. Множество действитель-  ных чисел; действительные | **Ознакомиться** с возможностью представления дей-  ствительного числа как бесконечной десятичной дро- |
|  | числа как бесконечные деся- | би, **применять** десятичные приближения рациональ- |
|  | тичные дроби. Взаимно одно- | ных и иррациональных чисел. |
|  | значное соответствие между | **Изображать** действительные числа точками коорди- |
|  | множеством действительных | натной прямой. |
|  | чисел и множеством точек ко- | **Записывать, сравнивать и упорядочивать** действи- |
|  | ординатной прямой. | тельные числа. |
|  | Сравнение действительных чи- | **Выполнять**, сочетая устные и письменные приёмы, |
|  | сел, арифметические действия | **арифметические действия** с рациональными числа- |
|  | с действительными числами. | ми; **находить** значения степеней с целыми показате- |
|  | Приближённое значение вели- | лями и корней; **вычислять** значения числовых вы- |
|  | чины, точность приближения. | ражений. |
|  | Округление чисел. Прикидка и | **Получить представление** о значимости действитель- |
|  | оценка результатов вычисле- | ных чисел в практической деятельности человека. |
|  | ний | **Анализировать и делать выводы** о точности прибли- |
|  |  | жения действительного числа при решении задач. |
|  |  | **Округлять** действительные числа, **выполнять при-** |
|  |  | **кидку** результата вычислений, **оценку** значений чис- |
|  |  | ловых выражений. |
|  |  | **Знакомиться с историей** развития математики |

*Продолжение*

64

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Уравнения** | Линейное уравнение. Решение | **Осваивать, запоминать и применять графические** |
| **и неравенства.** | уравнений, сводящихся к ли- | **методы** при решении уравнений, неравенств и их си- |
| **Уравнения** | нейным. | стем. |
| **с одной** | Квадратное уравнение. Реше- | **Распознавать** целые и дробные уравнения. |
| **переменной** | ние уравнений, сводящихся | **Решать линейные и квадратные уравнения**, уравне- |
| **(14 ч)** | к квадратным. Биквадратные  уравнения. | ния, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рацио-  нальные уравнения. |
|  | Примеры решения уравнений | **Предлагать** возможные способы решения текстовых |
|  | третьей и четвёртой степеней | задач, **обсуждать их и решать** текстовые задачи раз- |
|  | разложением на множители. | ными способами. |
|  | Решение дробно-рациональ- ных уравнений. | **Знакомиться с историей** развития математики |
|  | Решение текстовых задач алге- |  |
|  | браическим методом |  |
| **Уравнения** | Линейное уравнение с двумя | **Осваивать и применять** приёмы решения системы |
| **и неравенства.** | переменными и его график. | двух линейных уравнений с двумя переменными и |
| **Системы уравне-** | Система двух линейных урав- | системы двух уравнений, в которых одно уравнение |
| **ний** | нений с двумя переменными и | не является линейным. |
| **(14 ч)** | её решение. Решение систем  двух уравнений, одно из кото- | **Использовать** функционально-графические пред-  ставления для **решения и исследования** уравнений и |
|  | рых линейное, а другое — вто- | систем. |
|  | рой степени. | **Анализировать тексты задач, решать** их алгебраиче- |
|  | Графическая интерпретация | ским способом: **переходить** от словесной формули- |
|  | системы уравнений с двумя | ровки условия задачи к алгебраической модели пу- |
|  | переменными. | тём составления системы уравнений; **решать** состав- |



МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

65

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Решение текстовых задач алге- браическим способом | ленную систему уравнений; **интерпретировать** ре- зультат.  **Знакомиться с историей** развития математики |
| **Уравнения**  **и неравенства. Неравенства (16 ч)** | Числовые неравенства и их свойства.  Линейные неравенства с одной переменной и их решение.  Системы линейных неравенств с одной переменной и их реше- ние.  Квадратные неравенства и их решение.  Графическая интерпретация неравенств и систем нера- венств с двумя переменными | **Читать, записывать, понимать, интерпретировать** неравенства; использовать символику и терминологию. **Выполнять** преобразования неравенств, **использовать** для преобразования свойства числовых неравенств. **Распознавать** линейные и квадратные неравенства. **Решать** линейные неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств, включающих ква- дратное неравенство, и решать их; **обсуждать** полу- ченные решения**.**  **Изображать** решение неравенства и системы нера- венств на числовой прямой, **записывать** решение с помощью символов.  **Решать** квадратные неравенства, используя графиче- ские представления.  **Осваивать и применять** неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентиро- ванных |
| **Функции (16 ч)** | Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины парабо- лы, ось симметрии параболы. Степенные функции с нату- ральными показателями 2 и 3, их графики и свойства.  Графики функций: *y* = *kx*,  *y* = *kx + b, y* = *k , y* = *ax*2,  *x*  *y* = *ax*3*, y* = *x*, *y* = I *х* I | **Распознавать** виды изучаемых функций; **иллюстри- ровать схематически, объяснять** расположение на координатной плоскости графиков функций вида: *y* = *kx*, *y* = *kx* + *b*, *y* = *k* , *y* = *ax*2, *y* = *ax*3,  *x*  *y* = *x*, *y* = I *х* I в зависимости от значений коэффи- циентов; описывать их свойства.  **Распознавать** квадратичную функцию по формуле. **Приводить примеры** квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. |

*Продолжение*

66

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Выявлять** и обобщать особенности графика квадра- тичной функции *y* = *ax*2 + *bx* + *c*.  **Строить и изображать схематически** графики квадра- тичных функций, заданных формулами вида *y* = *ax*2, *y* = *ax*2 + *q*, *y* = *a*(*x* + *p*)2, *y* = *ax*2 + *bx* + *c*.  **Анализировать и применять свойства** изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов |
| **Числовые после- довательности (15 ч)** | Понятие числовой последова- тельности.  Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена.  Арифметическая и геометри- ческая прогрессии. Формулы *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов.  Изображение членов арифме- тической и геометрической прогрессий точками на коор- динатной плоскости.  Линейный и экспоненциаль- ный рост.  Сложные проценты | **Осваивать и применять** индексные обозначения, **строить речевые высказывания** с использованием терминологии, связанной с понятием последователь- ности.  **Анализировать** формулу *n*-го члена последователь- ности или рекуррентную формулу **и вычислять** члены последовательностей, заданных этими формулами.  **Устанавливать закономерность** в построении после- довательности, если выписаны первые несколько её членов.  **Распознавать** арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.  **Решать** задачи с использованием формул *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, сум- мы первых *n* членов.  **Изображать** члены последовательности точками на координатной плоскости. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

67

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Рассматривать примеры процессов и явлений** из ре- альной жизни, иллюстрирующие изменение в ариф- метической прогрессии, в геометрической прогрес- сии; изображать соответствующие зависимости гра- фически.  **Решать задачи**, связанные с числовыми последова- тельностями, в том числе задачи из реальной жизни с использованием цифровых технологий (электрон- ных таблиц, графического калькулятора и т.п.).  **Решать** задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).  **Знакомиться с историей** развития математики |
| **Повторение, обобщение, систематизация знаний1**  **(18 ч)** | **Числа и вычисления** (запись, сравнение, действия с действи- тельными числами, числовая прямая; проценты, отноше- ния, пропорции; округление, приближение, оценка; реше- ние текстовых задач арифме- тическим способом) | **Оперировать понятиями**: множество, подмножество, операции над множествами; **использовать** графиче- ское представление множеств для описания реаль- ных процессов и явлений, при решении задач из дру- гих учебных предметов.  **Актуализировать терминологию и основные дей- ствия, связанные с числами**: натуральное число, простое и составное числа, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дроби, стандарт- ный вид числа, арифметический квадратный корень. |

1 Здесь представлены элементы содержания курса, изучавшиеся в 5—8 клас- сах и требующие повторения, обобщения и систематизации. Обращаться к этому материалу можно в виде акцента на завершающем этапе изучения курса 9 класса или распределять по соответствующим тематическим раз- делам, изучаемым в течение учебного года.

*Продолжение*

68

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | **Выполнять действия**, **сравнивать и упорядочивать** числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; **выполнять прикидку и оценку** ре- зультата вычислений.  **Решать текстовые задачи** арифметическим способом. **Решать практические задачи,** содержащие процен- ты, доли, части, выражающие зависимости: ско- рость — время — расстояние, цена — количе- ство — стоимость, объём работы — время — про- изводительность труда.  **Разбирать** реальные жизненные ситуации, **формули- ровать** их на языке математики, **находить** решение, применяя математический аппарат, **интерпретиро- вать** результат |
| **Алгебраические выражения** (преобразование алгебраиче- ских выражений, допустимые значения) | **Оперировать понятиями**: степень с целым показате- лем, арифметический квадратный корень, много- член, алгебраическая дробь, тождество.  **Выполнять основные действия**: выполнять расчёты по формулам, преобразовывать целые, дробно-раци- ональные выражения и выражения с корнями, реа- лизовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности ква- дратов и квадрата суммы и разности; находить до- пустимые значения переменных для дробно-рацио- нальных выражений, корней. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

69

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Моделировать** с помощью формул реальные процес- сы и явления |
|  | **Функции** (построение, свой- ства изученных функций; гра- фическое решение уравнений и их систем) | **Оперировать понятиями**: функция, график функ- ции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции.  **Анализировать, сравнивать, обсуждать** свойства функций, **строить** их графики.  **Оперировать понятиями**: прямая пропорциональ- ность, обратная пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гипер- бола.  **Использовать графики** для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из дру- гих учебных предметов и реальной жизни; **модели- ровать** с помощью графиков реальные процессы и явления.  **Выражать формулами** зависимости между величи- нами |

При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возмож- ности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-мето- дическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, элек- тронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образо- вательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ». 79 КЛАССЫ**

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

«Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит», — писал великий русский ученый Михаил Василье- вич Ломоносов. И в этом состоит одна из двух целей обучения геометрии как составной части математики в школе. Этой цели соответствует доказательная линия преподавания геометрии. Следуя представленной рабочей программе, начиная с седьмого класса на уроках геометрии обучающийся учится проводить до- казательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения. Ученик, овладевший искусством рассуждать, будет применять его и в окружающей жизни. Как писал геометр и педагог Игорь Федорович Шарыгин, «людьми, понимающими, что такое до- казательство, трудно и даже невозможно манипулировать». И в этом состоит важное воспитательное значение изучения геоме- трии, присущее именно отечественной математической школе. Вместе с тем авторы программы предостерегают учителя от излишнего формализма, особенно в отношении начал и основа- ний геометрии. Французский математик Жан Дьедонне по это- му поводу высказался так: «Что касается деликатной проблемы введения «аксиом», то мне кажется, что на первых порах нуж- но вообще избегать произносить само это слово. С другой же стороны, не следует упускать ни одной возможности давать примеры логических заключений, которые куда в большей ме- ре, чем идея аксиом, являются истинными и единственными

двигателями математического мышления».

Второй целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Окон- чивший курс геометрии школьник должен быть в состоянии определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рас- считать необходимую длину оптоволоконного кабеля или тре- буемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии в школе. Данная практическая линия является не менее важной, чем

70

первая. Ещё Платон предписывал, чтобы «граждане Прекрас- ного города ни в коем случае не оставляли геометрию, ведь не- маловажно даже побочное её применение — в военном деле да, впрочем, и во всех науках — для лучшего их усвоения: мы ведь знаем, какая бесконечная разница существует между человеком причастным к геометрии и непричастным». Для этого учителю рекомендуется подбирать задачи практического характера для рассматриваемых тем, учить детей строить математические мо- дели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата. Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими предметами, мотиви- ровать использовать определения геометрических фигур и по- нятий, демонстрировать применение полученных умений в фи- зике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Век- торы», «Тригонометрические соотношения»,«Метод координат» и «Теорема Пифагора».

В заключение сошлёмся на великого математика и астронома Иоганна Кеплера, чтобы ещё раз подчеркнуть и метапредмет- ное, и воспитательное значение геометрии: “Geometria una et aeterna est in mente Dei refulgens: cuius consortium hominibus tributum inter causas est, cur homo sit imago Dei”1.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 7—9 классах изучается учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные раз- делы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства»,

«Измерение геометрических величин», а также «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости» и «Преобразования подобия».

Учебный план предусматривает изучение геометрии на базо- вом уровне, исходя из не менее 68 учебных часов в учебном году, всего за три года обучения — не менее 204 часов.

1 Геометрия едина и вечна, она блистает в Божьем духе. Наша при- частность к ней служит одним из оснований, по которым человек должен быть образом Божьим [(http://www.astro-cabinet.ru/library/](http://www.astro-cabinet.ru/library/) Kepler/Tab\_1.htm)

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 71

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

1. класс

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектри- са угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпенди- кулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симме- трии. 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. При- знаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямо- угольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный тре- угольник с углом в 30°.

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, нера- венство 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 опи- санная окружности треугольника.

## класс

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свой- ства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая тра- пеция, 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 треуголь- ника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки по- добия треугольников. Применение подобия при решении прак- тических задач.

72

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 ре- шении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треу- гольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригономе- трические функции углов в 30°, 45° и 60°.

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

## 9 класс

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°. Основное триго- нометрическое тождество. Формулы приведения.

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

Преобразование подобия. Подобие соответственных элемен- тов.

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

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность век- торов, равенство векторов, операции над векторами. Разложе- ние 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 пря- мых. 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. Пово- рот.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 73

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следую- щих предметных образовательных результатов:

## 7 класс

6 Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фи- гуры; выполнять чертежи по условию задачи. Измерять ли- нейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

6 Делать грубую оценку линейных и угловых величин предме- тов в реальной жизни, размеров природных объектов. Раз- личать размеры этих объектов по порядку величины.

6 Строить чертежи к геометрическим задачам.

6 Пользоваться признаками равенства треугольников, исполь- зовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

6 Проводить логические рассуждения с использованием геоме- трических теорем.

6 Пользоваться признаками равенства прямоугольных треу- гольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических за- дач.

6 Определять параллельность прямых с помощью углов, кото- рые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной пря- мой до точек другой прямой.

6 Решать задачи на клетчатой бумаге.

6 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 нахожде- ние углов.

6 Владеть понятием геометрического места точек. Уметь опре- делять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к от- резку как геометрические места точек.

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

74

6 Владеть понятием описанной около треугольника окружно- сти, 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.

6 Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, про- ведённого к точке касания.

6 Пользоваться простейшими геометрическими неравенства- ми, понимать их практический смысл.

6 Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

## класс

6 Распознавать основные виды четырёхугольников, их элемен- ты, пользоваться их свойствами при решении геометриче- ских задач.

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

6 Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональ- ных отрезках, применять их для решения практических задач.

6 Применять признаки подобия треугольников в решении гео- метрических задач.

6 Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометриче- ских и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и на- ходить соответствующие длины.

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

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

6 Владеть понятиями вписанного и центрального угла, исполь- зовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (се- кущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

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

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 75

6 Применять полученные знания на практике — строить мате- матические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и три- гонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

## класс

6 Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треу- гольника («решение прямоугольных треугольников»). Нахо- дить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетаблич- ных значений.

6 Пользоваться формулами приведения и основным тригоно- метрическим тождеством для нахождения соотношений меж- ду тригонометрическими величинами.

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

6 Владеть понятиями преобразования подобия, соответствен- ных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и на- ходить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

6 Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

6 Пользоваться векторами, понимать их геометрический и фи- зический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение век- торов для нахождения длин и углов.

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

6 Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять по- лученные умения в практических задачах.

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

6 Применять полученные знания на практике — строить мате- матические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и три- гонометрических функций (пользуясь, где необходимо, каль- кулятором).

76

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

77

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

1. класс (не менее 68 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Простейшие** | Простейшие геометрические объ- | **Формулировать** основные понятия и определе- |
| **геометрические** | екты: точки, прямые, лучи и | ния. |
| **фигуры** | углы, многоугольник, ломаная. | **Распознавать** изученные геометрические фигу- |
| **и их свойства.** | Смежные и вертикальные углы. | ры, **определять** их взаимное расположение, |
| **Измерение** | Работа с простейшими чертежами. | **выполнять** чертёж по условию задачи. |
| **геометрических** | Измерение линейных и угловых | **Проводить** простейшие построения с помощью |
| **величин** | величин, вычисление отрезков и | циркуля и линейки. |
| **(14 ч)** | углов.  Периметр и площадь фигур, со- | **Измерять** линейные и угловые величины гео-  метрических и практических объектов. |
|  | ставленных из прямоугольников | **Определять** «на глаз» размеры реальных объ- |
|  |  | ектов, **проводить** грубую оценку их размеров. |
|  |  | **Решать** задачи на вычисление длин отрезков и |
|  |  | величин углов. |
|  |  | **Решать** задачи на взаимное расположение гео- |
|  |  | метрических фигур. |
|  |  | **Проводить** классификацию углов, **вычислять** |
|  |  | линейные и угловые величины, **проводить** не- |
|  |  | обходимые доказательные рассуждения. |
|  |  | **Знакомиться с историей** развития геометрии |

*Продолжение*

78

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Треугольники (22 ч)** | Понятие о равных треугольниках и первичные представления о рав- ных (конгруэнтных) фигурах. Три признака равенства треугольни- ков.  Признаки равенства прямоуголь- ных треугольников. Свойство ме- дианы прямоугольного треуголь- ника.  Равнобедренные и равносторон- ние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треу- гольника.  Против большей стороны треу- гольника лежит больший угол. Простейшие неравенства в геоме- трии. Неравенство треугольника. Неравенство ломаной.  Прямоугольный треугольник с углом в 30°.  Первые понятия о доказатель- ствах в геометрии | **Распознавать** пары равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков).  **Выводить** следствия (равенств соответствую- щих элементов) из равенств треугольников.  **Формулировать** определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедрен- ного, равностороннего треугольников; биссек- трисы, высоты, медианы треугольника; сере- динного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника.  **Формулировать** свойства и признаки равнобе- дренного треугольника*.*  **Строить** чертежи, **решать задачи** с помощью на- хождения равных треугольников.  **Применять** признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах.  **Использовать** цифровые ресурсы **для исследо- вания** свойств изучаемых фигур.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| **Параллельные прямые, сумма углов треугольника (14 ч)** | Параллельные прямые, их свой- ства, Пятый постулат Евклида. Накрест лежащие, соответствен- ные и односторонние углы (обра- | **Формулировать понятие** параллельных пря- мых, **находить** практические примеры.  **Изучать** свойства углов, образованных при пе- ресечении параллельных прямых секущей. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

79

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | зованные при пересечении парал- лельных прямых секущей).  Признак параллельности прямых через равенство расстояний от то- чек одной прямой до второй пря- мой.  Сумма углов треугольника и мно- гоугольника.  Внешние углы треугольника | **Проводить доказательства** параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой. **Вычислять** сумму углов треугольника и много- угольника.  **Находить** числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использовани- ем теорем о сумме углов треугольника и много- угольника.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| **Окружность и круг.**  **Геометрические построения**  **(14 ч)** | Окружность, хорды и диаметры, их свойства. Касательная к окруж- ности. Окружность, вписанная в угол. Понятие о ГМТ, применение в задачах. Биссектриса и середин- ный перпендикуляр как геоме- трические места точек.  Окружность, описанная около треугольника. Вписанная в треу- гольник окружность.  Простейшие задачи на построение | **Формулировать определения***:* окружности, хор- ды, диаметра и касательной к окружности. **Из- учать** их свойства, признаки, **строить** чертежи. **Исследовать,** в том числе **используя цифровые ресурсы**: окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрез- ков касательных.  **Использовать метод** ГМТ для доказательства теорем о пересечении биссектрис углов треу- гольника и серединных перпендикуляров к сто- ронам треугольника с помощью ГМТ. **Овладевать понятиями** вписанной и описанной окружностей треугольника, **находить** центры этих окружностей.  **Решать** основные **задачи на построение**: угла, равного данному; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной пря- мой; биссектрисы данного угла; треугольников по различным элементам.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |

*Продолжение*

80

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Повторение, обоб-** | Повторение и обобщение основ- | **Решать задачи** на повторение, иллюстрирую- |
| **щение** | ных понятий и методов курса | щие связи между различными частями курса |
| **знаний** | 7 класса |  |
| **(4 ч)** |  |  |

## класс (не менее 68 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Четырёхугольники (12 ч)** | Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи парал- лелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции.  Удвоение медианы. Центральная симметрия | **Изображать и находить** на чертежах четырёх- угольники разных видов и их элементы.  **Формулировать определения:** параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. **Доказывать и использовать при решении задач** признаки и свойства: параллелограмма, прямо- угольника, ромба, квадрата, трапеции, равно- бокой трапеции, прямоугольной трапеции.  **Применять метод** удвоения медианы треуголь- ника.  **Использовать** цифровые ресурсы для исследо- вания свойств изучаемых фигур.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

81

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Теорема Фалеса и теорема о про- порциональных отрезках, подоб-**  **ные треугольники (15 ч)** | Теорема Фалеса и теорема о про- порциональных отрезках.  Средняя линия треугольника. Трапеция, её средняя линия.  Пропорциональные отрезки, по- строение четвёртого пропорцио- нального отрезка.  Свойства центра масс в треуголь- нике.  Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников. Практическое применение | **Проводить построения** с помощью циркуля и линейки с использование теоремы Фалеса и те- оремы о пропорциональных отрезках, **строить** четвёртый пропорциональный отрезок.  **Проводить доказательство** того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и **на- ходить** связь с центром масс, **находить** отноше- ние, в котором медианы делятся точкой их пере- сечения.  **Находить** подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих призна- ков подобия.  **Решать задачи** на подобные треугольники с по- мощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников.  **Проводить доказательства** с использованием признаков подобия.  **Доказывать** три признака подобия треугольни- ков.  **Применять** полученные знания при решении геометрических и практических задач.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| **Площадь. Нахождение площадей треугольников**  **и многоугольных фигур. Площади подобных фигур (14 ч)** | Понятие об общей теории пло- щади.  Формулы для площади треуголь- ника, параллелограмма. Отноше- ние площадей треугольников с общим основанием или общей высотой. | **Овладевать первичными представлениями** об общей теории площади (меры), **формулировать** свойства площади, выяснять их наглядный смысл.  **Выводить** формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата). |

*Продолжение*

82

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части и достроение.  Площади фигур на клетчатой бу- маге.  Площади подобных фигур. Вы- числение площадей. Задачи с практическим содержанием. Ре- шение задач с помощью метода вспомогательной площади | **Выводить** формулы площади выпуклого четырёх- угольника через диагонали и угол между ними. **Находить** площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, **использовать** разбиение на части и достроение.  **Разбирать примеры** использования вспомога- тельной площади для решения геометрических задач.  **Находить** площади подобных фигур. **Вычислять** площади различных многоугольных фигур.  **Решать задачи** на площадь с практическим со- держанием |
| **Теорема Пифагора и начала тригонометрии**  **(10 ч)** | Теорема Пифагора, её доказатель- ство и применение. Обратная тео- рема Пифагора.  Определение тригонометрических функций острого угла, тригономе- трические соотношения в прямо- угольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30° и 60° | **Доказывать** теорему Пифагора, **использовать**  её в практических вычислениях. **Формулировать** определения тригонометриче- ских функций острого угла, **проверять** их кор- ректность.  **Выводить** тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике.  **Исследовать** соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30° и 60°.  **Использовать** формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

83

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | соотношений между тригонометрическими функ- циями различных острых углов.  **Применять** полученные знания и умения при решении практических задач.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| **Углы в окружно-** | Вписанные и центральные углы, | **Формулировать** основные определения, связан- |
| **сти. Вписанные** | угол между касательной и хордой. | ные с углами в круге (вписанный угол, цен- |
| **и описанные** | Углы между хордами и секущи- | тральный угол). |
| **четырехугольники.** | ми. | **Находить** вписанные углы, опирающиеся на од- |
| **Касательные** | Вписанные и описанные четырёх- | ну дугу, **вычислять** углы с помощью теоремы о |
| **к окружности.** | угольники, их признаки и свой- | вписанных углах, теоремы о вписанном четы- |
| **Касание окружно-** | ства. Применение этих свойств | рёхугольнике, теоремы о центральном угле. |
| **стей** | при решении геометрических за- | **Исследовать,** в том числе с помощью цифровых |
| **(13 ч)** | дач.  Взаимное расположение двух | ресурсов, вписанные и описанные четырёх-  угольники, **выводить** их свойства и признаки. |
|  | окружностей. Касание окружно- | **Использовать** эти свойства и признаки при ре- |
|  | стей | шении задач |
| **Повторение, обоб-** | Повторение основных понятий и | **Решать задачи** на повторение, иллюстрирую- |
| **щение** | методов курсов 7 и 8 классов, | щие связи между различными частями курса |
| **знаний** | обобщение знаний |  |
| **(4 ч)** |  |  |

## класс (не менее 68 ч)

84

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Тригонометрия.** | Определение тригонометрических | **Формулировать определения** тригонометриче- |
| **Теоремы косину-** | функций углов от 0° до 180°. | ских функций тупых и прямых углов. |
| **сов и синусов.** | Косинус и синус прямого и тупого | **Выводить** теорему косинусов и теорему синусов |
| **Решение треуголь-** | угла. Теорема косинусов. (Обоб- | (с радиусом описанной окружности). |
| **ников** | щённая) теорема синусов (с ради- | **Решать** треугольники. |
| **(16 ч)** | усом описанной окружности). На-  хождение длин сторон и величин | **Решать** практические задачи, сводящиеся к на-  хождению различных элементов треугольника |
|  | углов треугольников. |  |
|  | Формула площади треугольника |  |
|  | через две стороны и угол между |  |
|  | ними. Формула площади четы- |  |
|  | рёхугольника через его диагонали |  |
|  | и угол между ними. |  |
|  | Практическое применение дока- |  |
|  | занных теорем |  |
| **Преобразование** | Понятие о преобразовании подо- | **Осваивать понятие** преобразования подобия. |
| **подобия. Метриче-** | бия. | **Исследовать** отношение линейных элементов |
| **ские соотношения** | Соответственные элементы подоб- | фигур при преобразовании подобия. **Находить** |
| **в окружности** | ных фигур. | примеры подобия в окружающей действитель- |
| **(10 ч)** | Теорема о произведении отрезков  хорд, теорема о произведении от- | ности.  **Выводить** метрические соотношения между от- |
|  | резков секущих, теорема о ква- | резками хорд, секущих и касательных с исполь- |
|  | драте касательной. Применение в | зованием вписанных углов и подобных треу- |
|  | решении геометрических задач | гольников. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

85

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Решать** геометрические задачи и задачи из ре- альной жизни с использованием подобных тре- угольников |
| **Векторы (12 ч)** | Определение векторов, сложение и разность векторов, умножение вектора на число.  Физический и геометрический смысл векторов.  Разложение вектора по двум не- коллинеарным векторам. Коорди- наты вектора.  Скалярное произведение векто- ров, его применение для нахожде- ния длин и углов.  Решение задач с помощью векто- ров.  Применение векторов для реше- ния задач кинематики и механи- ки | **Использовать** векторы как направленные отрез- ки, **исследовать** геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов.  **Знать определения** суммы и разности векторов, умножения вектора на число, **исследовать** гео- метрический и физический смыслы этих опера- ций.  **Решать** геометрические задачи с использовани- ем векторов.  **Раскладывать** вектор по двум неколлинеарным векторам.  **Использовать** скалярное произведение векто- ров, **выводить** его основные свойства.  **Вычислять** сумму, разность и скалярное произ- ведение векторов в координатах.  **Применять** скалярное произведение для нахож- дения длин и углов |
| **Декартовы коорди- наты на плоскости (9 ч)** | Декартовы координаты точек на плоскости.  Уравнение прямой. Угловой коэф- фициент, тангенс угла наклона, параллельные и перпендикуляр- ные прямые.  Уравнение окружности. Нахожде- ние координат точек пересечения окружности и прямой. | **Осваивать понятие** прямоугольной системы ко- ординат, декартовых координат точки.  **Выводить** уравнение прямой и окружности. **Вы- делять** полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению.  **Решать задачи** на нахождение точек пересече- ния прямых и окружностей с помощью метода координат. |

*Продолжение*

86

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Метод координат при решении геометрических задач.  Использование метода координат в практических задачах | **Использовать** свойства углового коэффициента прямой при решении задач, для определения расположения прямой.  **Применять** координаты при решении геометри- ческих и практических задач, для построения математических моделей реальных задач («ме- тод координат»).  **Пользоваться** для построения и исследований цифровыми ресурсами.  **Знакомиться с историей** развития геометрии |
| **Правильные** | Правильные многоугольники, | **Формулировать** определение правильных мно- |
| **многоугольники.** | вычисление их элементов. Число | гоугольников, **находить** их элементы. |
|  и длина окружности. Длина ду- | **Пользоваться** понятием длины окружности, |
| **Длина окружности** |
| **и площадь круга.** | ги окружности. Радианная мера | введённым с помощью правильных многоуголь- |
| ников, **определять** число , длину дуги и ради- |
| **Вычисление пло-** | угла. |
| **щадей** | Площадь круга и его элементов | анную меру угла. |
| **(8 ч)** | (сектора и сегмента). Вычисление  площадей фигур, включающих | **Проводить переход** от радианной меры угла к  градусной и наоборот. |
|  | элементы круга | **Определять** площадь круга. |
|  |  | **Выводить формулы** (в градусной и радианной |
|  |  | мере) для длин дуг, площадей секторов и сег- |
|  |  | ментов. |
|  |  | **Вычислять** площади фигур, включающих эле- |
|  |  | менты окружности (круга). |
|  |  | **Находить** площади в задачах реальной жизни |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Движения плоско- сти**  **(6 ч)** | Понятие о движении плоскости. Параллельный перенос, поворот и симметрия. Оси и центры симме- трии.  Простейшие применения в реше- нии задач | **Разбирать** примеры, иллюстрирующие понятия движения, центров и осей симметрии.  **Формулировать** определения параллельного пе- реноса, поворота и осевой симметрии. **Выводить** их свойства, **находить** неподвижные точки.  **Находить** центры и оси симметрий простейших фигур.  **Применять** параллельный перенос и симме- трию при решении геометрических задач (раз- бирать примеры).  **Использовать** для построения и исследований цифровые ресурсы |
| **Повторение, обоб- щение, системати- зация знаний2**  **(7 ч)** | Повторение основных понятий и методов курсов 7—9 классов, обоб- щение и систематизация знаний. Простейшие геометрические фи- гуры и их свойства. Измерение геометрических величин.  Треугольники.  Параллельные и перпендикуляр- ные прямые.  Окружность и круг. Геометриче- ские построения. Углы в окруж- ности. Вписанные и описанные окружности многоугольников. | **Оперировать понятиями:** фигура, точка, пря- мая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямо- угольник, квадрат, трапеция; окружность, каса- тельная; равенство и подобие фигур, треуголь- ников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия от- носительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр.  **Использовать формулы:** периметра и площади многоугольников, длины окружности и площа- |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

87

2 Здесь представлены элементы содержания курса, изучавшиеся в 5—8 клас- сах и требующие повторения, обобщения и систематизации. Обращаться к этому материалу можно в виде акцента на завершающем этапе изучения курса 9 класса или распределять по соответствующим тематическим раз- делам, изучаемым в течение учебного года.

*Продолжение*

88

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)**  **курса (число часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Прямая и окружность. Четырёхугольники. Вписанные и описанные четырехугольники.  Теорема Пифагора и начала три- гонометрии. Решение общих тре- угольников.  Правильные многоугольники. Преобразования плоскости. Дви- жения. Подобие. Симметрия.  Площадь. Вычисление площадей. Площади подобных фигур.  Декартовы координаты на пло- скости.  Векторы на плоскости | ди круга, объёма прямоугольного параллелепи- педа.  **Оперировать понятиями:** прямоугольная систе- ма координат, вектор; **использовать** эти поня- тия для представления данных и решения за- дач, в том числе из других учебных предметов. **Решать задачи** на повторение основных поня- тий, иллюстрацию связей между различными частями курса. **Выбирать метод** для решения задачи.  **Решать задачи** из повседневной жизни |

При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возмож- ности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-мето- дическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, элек- тронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образо- вательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА». 7-9 КЛАССЫ**

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

Именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение восприни- мать и критически анализировать информацию, представлен- ную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить про- стейшие вероятностные расчёты. Знакомство с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различ- ных сфер жизни общества и государства приобщает обучающих- ся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа ва- риантов, в том числе, в прикладных задачах. Знакомство с ос- новами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифро- вых технологий. Помимо этого, при изучении статистики и ве- роятности обогащаются представления учащихся о современ- ной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышле- ния.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основной школы

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 89

выделены следующие содержательно-методические линии:

«Представление данных и описательная статистика»; «Вероят- ность»; «Элементы комбинаторики»; «Введение в теорию гра- фов».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков рабо- ты с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках до сбо- ра, представления и анализа данных с использованием стати- стических характеристик средних и рассеивания. Работая с дан- ными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать дан- ные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими измен- чивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величи- ны и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, ис- следование закономерностей и тенденций становится мотивиру- ющей основой для изучения теории вероятностей. Большое зна- чение здесь имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия слу- чайного события. При изучении курса обучающиеся знакомят- ся с простейшими методами вычисления вероятностей в слу- чайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В курс входят начальные пред- ставления о случайных величинах и их числовых характеристи- ках.

Также в рамках этого курса осуществляется знакомство обу- чающихся с множествами и основными операциями над мно- жествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В 7—9 классах изучается курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описа- тельная статистика»; «Вероятность»; «Элементы комбинатори- ки»; «Введение в теорию графов».

На изучение данного курса отводит 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 102 учебных часа.

90

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

1. класс

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбико- вых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных про- цессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, исполь- зование 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. Вероят- ность и частота. Роль маловероятных и практически достовер- ных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и сум- марная 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.

## класс

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, соче- тательное, распределительное, включения. Использование гра- фического 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 собы- тия. Вероятности событий. Опыты с равновозможными элемен- тарными событиями. Случайный выбор. Связь между малове- роятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существова- ние висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов. Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объедине- ние и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умно-

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 91

жения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с по- мощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

## 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 комби- наторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фи- гуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в се- рии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Матема- тическое 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.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и ста- тистика» в 7—9 классах характеризуются следующими умени- ями.

## 7 класс

6 Читать информацию, представленную в таблицах, на диа- граммах; представлять данные в виде таблиц, строить диа- граммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

6 Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

6 Использовать для описания данных статистические характе- ристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

92

6 Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.

## класс

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

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

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

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

6 Использовать графические модели: дерево случайного экспе- римента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

6 Оперировать понятиями: множество, подмножество; выпол- нять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств; применять свойства множеств.

6 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.

## класс

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

6 Решать задачи организованным перебором вариантов, а так- же с использованием комбинаторных правил и методов.

6 Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рас- сеивания.

6 Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюде- ний.

6 Находить вероятности случайных событий в изученных опы- тах, в том числе в опытах с равновозможными элементарны- ми событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в се- риях испытаний Бернулли.

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы 93

6 Иметь представление о случайной величине и о распределе- нии вероятностей.

6 Иметь представление о законе больших чисел как о проявле- нии закономерности в случайной изменчивости и о роли за- кона больших чисел в природе и обществе.

94

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

95

1. класс (не менее 34 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Характеристика деятельности обучающихся** |
| **Представление данных**  **(7 ч)** | Представление данных в табли- цах. Практические вычисления по табличным данным. Извлече- ние и интерпретация табличных данных. Практическая работа  «Таблицы».  Графическое представление дан- ных в виде круговых, столбико- вых (столбчатых) диаграмм. Чте- ние и построение диаграмм. При- меры демографических диаграмм. Практическая работа «Диаграм- мы» | **Осваивать способы** представления статистиче- ских данных и числовых массивов с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуаль- ных и важных данных (демографические дан- ные, производство промышленной и сельскохо- зяйственной продукции, общественные и при- родные явления).  **Изучать методы** работы с табличными и графи- ческими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ |
| **Описательная статистика**  **(8 ч)** | Числовые наборы. Среднее ариф- метическое.  Медиана числового набора. Устой- чивость медианы.  Практическая работа «Средние значения».  Наибольшее и наименьшее значе- ния числового набора. Размах | **Осваивать понятия**: числовой набор, мера цен- тральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана.  **Описывать** статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы. Решать задачи.  **Изучать свойства** средних, в том числе с помо- щью цифровых ресурсов, в ходе практических работ. |

*Продолжение*

96

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Характеристика деятельности обучающихся** |
|  |  | **Осваивать понятия**: наибольшее и наименьшее значения числового массива, размах.  **Решать задачи** на выбор способа описания дан- ных в соответствии с природой данных и целя- ми исследования |
| **Случайная измен- чивость**  **(6 ч)** | Случайная изменчивость (приме- ры). Частота значений в массиве данных. Группировка. Гистограм- мы.  Практическая работа «Случайная изменчивость» | **Осваивать понятия**: частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма.  **Строить** и **анализировать** гистограммы, **подби- рать** подходящий шаг группировки.  **Осваивать** графические представления разных видов случайной изменчивости, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практиче- ской работы |
| **Введение в теорию графов**  **(4 ч)** | Граф, вершина, ребро. Представ- ление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл. Путь в гра- фе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориенти- рованных графах | **Осваивать понятия**: граф, вершина графа, ре- бро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл.  **Осваивать понятия**: путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф.  **Решать задачи** на поиск суммы степеней вер- шин графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных графах.  **Осваивать способы** представления задач из кур- са алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты, |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

97

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | схемы, электрические цепи, функциональные соответствия) на примерах |
| **Вероятность и ча- стота случайного события**  **(4 ч)** | Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных собы- тий в природе и в обществе. Мо- нета и игральная кость в теории вероятностей.  Практическая работа «Частота выпадения орла» | **Осваивать понятия**: случайный опыт и случай- ное событие, маловероятное и практически до- стоверное событие.  **Изучать** значимость маловероятных событий в природе и обществе на важных примерах (ава- рии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных).  **Изучать** роль классических вероятностных мо- делей (монета, игральная кость) в теории веро- ятностей.  **Наблюдать и изучать** частоту событий в про- стых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы |
| **Обобщение, кон- троль**  **(5 ч)** | Представление данных. Описа- тельная статистика. Вероятность случайного события | **Повторять** изученное и **выстраивать** систему знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. **Обсуждать примеры** случайных событий, мало- вероятных и практически достоверных случай- ных событий, их роли в природе и жизни чело- века |

1. **класс (не менее 34 ч)**

98

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Характеристика деятельности обучающихся** |
| **Повторение курса 7 класса**  **(4 ч)** | Представление данных. Описа- тельная статистика. Случайная изменчивость. Средние числового набора.  Случайные события. Вероятности и частоты. Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость | **Повторять** изученное и **выстраивать** систему знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. **Решать задачи** на представление группирован- ных данных и описание случайной изменчиво- сти.  **Решать задачи** на определение частоты случай- ных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически досто- верных случайных событий, их роли в природе и жизни человека |
| **Описательная ста- тистика. Рассеива- ние данных**  **(4 ч)** | Отклонения. Дисперсия числово- го набора. Стандартное отклоне- ние числового набора. Диаграм- мы рассеивания | **Осваивать понятия:** дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных.  **Выдвигать гипотезы** об отсутствии или нали- чии связи по диаграммам рассеивания.  **Строить** диаграммы рассеивания по имеющим- ся данным, в том числе с помощью компьютера |
| **Множества (4 ч)** | Множество, подмножество. Опе- рации над множествами: объеди- нение, пересечение, дополне- ние. | **Осваивать понятия**: множество, элемент множе- ства, подмножество.  **Выполнять операции** над множествами: объе- динение, пересечение, дополнение. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

99

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Свойства операций над множе- ствами: переместительное, соче- тательное, распределительное, включения.  Графическое представление мно- жеств | **Использовать** свойства: переместительное, со- четательное, распределительное, включения. **Использовать** графическое представление мно- жеств при описании реальных процессов и яв- лений, при решении задач из других учебных предметов и курсов |
| **Вероятность случайного события**  **(6 ч)** | Элементарные события. Случай- ные события. Благоприятствую- щие элементарные события. Веро- ятности событий. Опыты с равно- возможными элементарными событиями. Случайный выбор.  Практическая работа «Опыты с равновозможными элементарны- ми событиями» | **Осваивать понятия**: элементарное событие, слу- чайное событие как совокупность благоприят- ствующих элементарных событий, равновоз- можные элементарные события.  **Решать задачи** на вычисление вероятностей со- бытий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.  **Решать задачи** на вычисление вероятностей со- бытий в опытах с равновозможными элементар- ными событиями, в том числе с помощью ком- пьютера.  **Проводить и изучать опыты** с равновозможны- ми элементарными событиями (с использовани- ем монет, игральных костей, других моделей) в ходе практической работы |
| **Введение в теорию графов**  **(4 ч)** | Дерево. Свойства дерева: един- ственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения | **Осваивать понятия**: дерево как граф без цикла, висячая вершина (лист), ветвь дерева, путь в дереве, диаметр дерева.  **Изучать свойства** дерева: существование вися- чей вершины, единственность пути между дву- мя вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер. |

*Продолжение*

100

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Характеристика деятельности обучающихся** |
|  |  | **Решать задачи** на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения |
| **Случайные события**  **(8 ч)** | Противоположное событие. Диа- грамма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовмест- ные события. Формула сложения вероятностей. Правило умноже- ния вероятностей. Условная веро- ятность. Независимые события. Представление случайного экспе- римента в виде дерева | **Осваивать понятия**: взаимно противоположные события, операции над событиями, объедине- ние и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна), совместные и несовместные события.  **Изучать теоремы** о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятно- стей).  **Решать задачи**, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой пря- мой, диаграмм Эйлера, формулы сложения ве- роятностей.  **Осваивать понятия**: правило умножения веро- ятностей, условная вероятность, независимые события дерево случайного опыта.  **Изучать свойства** (определения) независимых событий.  **Решать задачи** на определение и использование независимых событий. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

101

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Решать задачи** на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева слу- чайного опыта |
| **Обобщение, контроль**  **(4 ч)** | Представление данных. Описа- тельная статистика. Графы. Веро- ятность случайного события. Эле- менты комбинаторики | **Повторять** изученное и **выстраивать систему**  знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. **Решать задачи** с применением графов.  **Решать задачи** на нахождение вероятности слу- чайного события по вероятностям элементар- ных событий, в том числе в опытах с равновоз- можными элементарными событиями.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том чис- ле независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта.  **Решать задачи** на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на на- хождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля |

## класс (не менее 34 ч)

102

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Характеристика деятельности обучающихся** |
| **Повторение курса 8 класса**  **(4 ч)** | Представление данных. Описа- тельная статистика. Операции над событиями. Независимость событий | **Повторять** изученное и **выстраивать систему**  знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том чис- ле независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта.  **Решать задачи** на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на на- хождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля |
| **Элементы комби- наторики**  **(4 ч)** | Комбинаторное правило умноже- ния. Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Практиче- ская работа «Вычисление вероят- ностей с использованием комби- наторных функций электронных таблиц» | **Осваивать понятия**: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объ- ектов, перестановка, факториал числа, сочета- ние, число сочетаний, треугольник Паскаля.  **Решать задачи** на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок и соче- таний элементов различных множеств.  **Решать задачи** на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Нью- тона). |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

103

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Решать, применяя** комбинаторику, задачи на вычисление вероятностей, в том числе с помо- щью электронных таблиц в ходе практической работы |
| **Геометрическая вероятность**  **(4 ч)** | Геометрическая вероятность. Слу- чайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | **Осваивать понятие** геометрической вероятности. **Решать задачи** на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из мно- гоугольника, круга, отрезка или дуги окружно- сти, числового промежутка |
| **Испытания Бернулли (6 ч)** | Испытание. Успех и неудача. Се- рия испытаний до первого успеха. Испытания Бернулли. Вероятно- сти событий в серии испытаний Бернулли. Практическая работа  «Испытания Бернулли» | **Осваивать понятия**: испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неуда- чи), серия испытаний Бернулли.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей со- бытий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы гео- метрической прогрессии.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бер- нулли, на нахождение вероятности определён- ного числа успехов в серии испытаний Бернулли. **Изучать в ходе практической работы**, в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли |
| **Случайная величина (6 ч)** | Случайная величина и распреде- ление вероятностей. Математи- ческое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания как | **Освоить понятия**: случайная величина, значе- ние случайной величины, распределение веро- ятностей.  **Изучать и обсуждать** примеры дискретных и не- прерывных случайных величин (рост, вес чело- |

*Продолжение*

104

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание** | **Характеристика деятельности обучающихся** |
|  | теоретического среднего значения величины.  Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помо- щью частот. Применение закона больших чисел | века, численность населения, другие изменчи- вые величины, рассматривавшиеся в курсе ста- тистики), модельных случайных величин, свя- занных со случайными опытами (бросание мо- неты, игральной кости, со случайным выбором и т. п.).  **Осваивать понятия**: математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.  **Решать задачи** на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лоте- реями.  **Знакомиться** с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины  «число успехов» в серии испытаний Бернулли. **Изучать** частоту события в повторяющихся слу- чайных опытах как случайную величину.  **Знакомиться** с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности.  **Решать задачи** на измерение вероятностей с по- мощью частот. |

МАТЕМАТИКА. 5—9 классы

105

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Обсуждать** роль закона больших чисел в обосно- вании частотного метода измерения вероятно- стей.  **Обсуждать** закон больших чисел как проявле- ние статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека |
| **Обобщение, контроль (10 ч)** | Представление данных. Описа- тельная статистика. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики. Случайные вели- чины и распределения | **Повторять** изученное и **выстраивать систему**  знаний.  **Решать задачи** на представление и описание данных.  **Решать задачи** на нахождение вероятностей со- бытий, в том числе в опытах с равновозможны- ми элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий, вычис- лять вероятности в опытах с сериями случай- ных испытаний |

При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возмож- ности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-мето- дическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, элек- тронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образо- вательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

1. Данная рабочая программа является базовой для учителя-предметника. Количество часов в тематическом планировании в каждом классе корректируется в соответствии с учебным планом ООП ООО. [↑](#footnote-ref-1)