

**УЧУСЬ УЧИТЬСЯ**

**Л. Г. Петерсон**

**ПРОГРАММА  
КУРСА АЛГЕБРЫ**

**для 7–9 классов**

**Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний  
2019**

УДК 373:51  
ББК 32.1я721  
П29

**П29 Петерсон, Л. Г.** Алгебра. 7–9 классы (система «Учусь учиться» Л. Г. Петерсон). Примерная рабочая программа : учебно-методическое пособие. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-9963-5101-5

Программа методически обеспечена учебниками математики для 7–9 классов образовательной системы «Учусь учиться» Л. Г. Петерсон.

В программе изложены цели обучения, описан подход к организации учебной деятельности учащихся. Представлены результаты изучения учебного предмета, содержание курса, тематическое планирование с характеристикой основных видов деятельности учащихся, а также поурочное планирование. Даны рекомендации по материально-техническому обеспечению учебного процесса.

Учитель может использовать данную программу по математике в качестве основы своей рабочей программы.

Для учителей средней школы, методистов и администрации образовательных организаций.

**УДК 373:51  
ББК 32.1я721**

---

**Петерсон Людмила Георгиевна**

**АЛГЕБРА**

**7–9 классы**

(Система «Учусь учиться» Л. Г. Петерсон)

**Примерная рабочая программа**

**Учебно-методическое пособие**

Ведущий редактор *Н. А. Шихова*

Художественное оформление *Н. А. Новак*

Технический редактор *Е. В. Денюкова*

Корректор *О. Ч. Копаницкая*

Компьютерная верстка: *С. А. Янковая*

Подписано в печать 12.09.2019. Формат 60х90/16.

Усл. печ. л. 18,0. Тираж 300 экз. Заказ

ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»

127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,

тел. (495)181-53-44, e-mail: binom@Lbz.ru

<http://www.Lbz.ru>, <http://methodist.Lbz.ru>

---

© ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2019

© Художественное оформление

ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2019

**ISBN 978-5-9963-5101-5**

Все права защищены

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, планируемых результатов основного общего образования, изложенных в Примерной программе по учебному предмету «Математика, 5–9 классы».

Курс алгебры для 7–9 классов основной школы является частью непрерывного курса математики образовательной системы «Учусь учиться»\* Л. Г. Петерсон и обеспечивает непрерывность математической подготовки учащихся, начиная с дошкольной ступени вплоть до их перехода в старшую школу или получения среднего профессионального образования (на уровне технологии и дидактики, содержания и методики).

### **Общая характеристика программы курса**

Обучение математике в основной школе ориентировано на достижение следующих целей:

1) *в направлении личностного развития:*

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

---

\* Программа обеспечена учебно-методическим комплектом «Алгебра «Учусь учиться» для 7–9 классов» следующих авторов: *Петерсон Л. Г., Абраров Д. Л., Агаханов Н. Х., Петрович А. Ю., Подлипский О. К., Рогатова М. В., Трушин Б. В., Чуткова Е. В.* (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний).

2) *в метапредметном направлении:*

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) *в предметном направлении:*

- обеспечение овладения математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в основной и старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности\*.

**Содержание программы курса алгебры «Учусь учиться»** строится на основе:

- *системно-деятельностного подхода*, методологическим основанием которого является общая теория деятельности (Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, Г. П. Щедровицкий, О. С. Анисимов и др.);
- *системного подхода к отбору содержания* и последовательности изучения математических понятий, где в качестве теоретического основания выбрана Система начальных математических понятий (Н. Я. Виленкин);
- *дидактической системы деятельностного метода Л. Г. Петерсон\*\*.*

Содержание программы курса включает следующие разделы: арифметика, алгебра, функции, вероятность и статистика. Наряду с этим в него включены два дополнительных

---

\* Пояснительная записка к Примерной программе по математике.

\*\* Премия Президента РФ в области образования за 2002 г., Заключение РАО от 14.07.2006 г., Заключение Государственной СЭС РФ № 77.99.02.953.Т.000670.07.01 от 30.07.2001.

раздела: логика и множества, математика в историческом развитии, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся.

Содержание каждого из этих разделов разворачивается в отдельную содержательно-методическую линию: *числовую, алгебраическую, функциональную, логическую, и линию анализа данных (элементы статистики, вероятности и комбинаторики)*, в ходе изучения которых рассматривается соответствующее содержание из истории математики. Текстовые задачи, в которых применяются знания каждого из этих разделов, в курсе выделяются в содержательно-методическую линию *моделирования (линия текстовых задач)*. Целостность курса достигается постоянным сопоставлением и взаимопроникновением результатов, полученных в различных содержательно-методических линиях. Изучение этих линий подготавливается на дошкольной ступени и затем непрерывно проходит через все ступени обучения с 1 по 9 класс, вплоть до выпускных классов основной школы.

В ходе изучения числовой линии развивается понятие числа, которое в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представления о действительном числе. Здесь же у учащихся имеется возможность изучить более сложные вопросы арифметики (алгоритм Евклида, основная теорема арифметики).

Содержание алгебраической линии курса направлено на формирование у учащихся математического аппарата для решения задач из разных разделов математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира. В задачи изучения алгебры входят также развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для усвоения курса информатики, овладения навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит специфический вклад в развитие воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству. В 7–9 классах алгебраический материал группируется в основном вокруг рациональных выражений, здесь же начинают рассматриваться и примеры иррациональных выражений. В курсе имеется возможность познакомить учащихся с тригонометрическими выражениями и их преобразованиями.

Особенностью алгебраической линии курса «Учусь учиться» для 7–9 классов, усиливающей его прикладную направленность, является то, что, в отличие от других программ, учащимся сначала предлагается решить практическую задачу, в ходе построения или решения математической модели которой они приходят к необходимости расширения имеющегося у них математического аппарата. Такой прием используется при введении всех основных видов уравнений (линейного диофантова уравнения, линейного уравнения с двумя неизвестными и их систем, квадратного уравнения, дробно-рационального уравнения), а также системы и совокупности неравенств. Это позволяет показать учащимся связь «неживых» букв алгебры с окружающим их «живым» миром и является одним из способов мотивации старшеклассников к изучению математики.

С этой же целью в курсе рассматривается большое число физических задач, решение которых сводится к только что изученным приемам и методам, благодаря чему у учащихся формируется представление о математике как о мощном инструменте познания реальных процессов в мире.

Этот же подход используется для формирования понятия «функция» — знакомство с любой новой функцией в 7–8 классах начинается с рассмотрения практических задач, обобщенным описанием которых она является. Начиная с 9 класса, функции вводят исходя из внутренней логики развития математической теории.

Еще одной особенностью функциональной линии курса является возможность углубленного изучения темы «Функция». Этому способствует мощная пропедевтика этого понятия, начинающаяся еще в начальной школе. Уже в 6 классе учащиеся получают представление о понятии «функциональная зависимость», что позволяет учащимся в 7 классе работать с понятием «функция» на вполне осознанном уровне. Вплоть до 9 класса к этому понятию учащиеся неоднократно возвращаются и уточняют его. К концу 9 класса у учащихся развивается представление о функции как об абстрактном правиле сопоставления элементов двух множеств произвольной природы. Со свойствами функций учащиеся начинают знакомиться, рассматривая их сначала для каждой изучаемой ими функции в отдельности. В 9 классе эти свойства обобщаются для общего понятия функции и используются при построении графиков.

Таким же образом строится работа по изучению преобразований графиков: сначала в 7 классе учащиеся получают представление о получении графика линейной функции из прямой пропорциональности, в 8 классе с помощью параллельного переноса они строят график квадратичной функции, а уже в 9 классе рассматривают этот и другие виды преобразования графиков для общего понятия функции. Еще одной особенностью изучения функциональной линии является работа с ключевой для школьного курса функцией — квадратичной. Эта функция рассматривается в 8 классе в неразрывной взаимосвязи следующих вопросов: квадратное уравнение — квадратичная функция — квадратное неравенство. Это позволяет получить учащимся целостную картину: они понимают, как решение квадратных уравнений помогает для построения графика квадратичной функции, видят, как свойства функции помогают при решении неравенства, чего чаще всего не происходит, если эти вопросы рассматриваются с разрывом во времени. При этом к повторению этих вопросов они возвращаются в 9 классе при решении целых уравнений, неравенств методом интервалов и изучении общих свойств функции.

Содержание раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов. Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел «Вероятность и статистика» — обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся информационной грамотности — умений воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, проводить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащимся рассматривать случаи, осуществлять перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и вероятности расширяются представления о современной картине мира и методах его исследования,

формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Учебный материал раздела «Логика и множества» нацелен на математическое развитие, учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Раздел «Математика в историческом развитии» предназначен для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения. На него не выделяется специальных уроков, усвоение его не контролируется, но содержание этого раздела органично присутствует в учебном процессе как своего рода гуманитарный фон при рассмотрении проблематики основного содержания математического образования. Содержание данного раздела в учебнике часто представлено в форме заданий на расшифровку.

Большинство изученных алгоритмов решения уравнений и неравенств, их систем учащиеся применяют при решении текстовых задач. Особенностью курса, уже отмеченной выше, является то, что мотивацией к изучению новых типов алгебраических форм служит необходимость решения практических задач (исключением здесь служит 9 класс). После того как получен и отработан общий способ решения той или иной математической модели, учащиеся возвращаются к решению задачи, вызвавшей необходимость в построении новой математической теории (введения новых понятий и алгоритмов действий). Таким образом, уделяется внимание всем трем этапам математического моделирования (этапу математизации действительности; этапу изучения математической модели и этапу приложения полученных результатов к реальному миру), что помогает организовать полноценную математическую деятельность учащихся по получению нового знания, его преобразованию и применению. В результате учащиеся осознают практическую значимость математической науки и ее место в окружающем их мире. В рамках линии моделирования учащиеся овладевают всеми видами математической деятельности, осознают практическое значение математических знаний, у них формируются универсальные учебные действия, развиваются мышление, воображение, речь. Для решения задач в 7–9 классах учащиеся используют наработанный ими за 1–6 классы инструментарий (схемы, таблицы и пр.),

применяют алгоритм решения задач методом математического моделирования и уточняют его. Они узнают, что в качестве математической модели может быть получено не только уравнение, но и неравенство, а также несколько соотношений, описывающих взаимосвязи между величинами, указанных в условии задачи (или заданных в условии задачи неявно). В 9 классе учащиеся знакомятся с абсолютной и относительной погрешностью, а также учатся ее применять для решения реальных задач, входные данные которых не могут быть вычислены точно.

Курс алгебры для 7–9 классов адаптирован для реализации *деятельностного метода* обучения Л. Г. Петерсон. Его деятельностная направленность помогает учителям реализовывать системно-деятельностный подход к обучению, заявленный в ФГОС ООО.

С этим связана еще одна ключевая особенность учебников для 7–9 классов: задачный раздел каждого пункта учебника направлен не только на отработку умения применять то или иное новое знание (что являлось традиционной задачей учебника), но и на организацию самостоятельной деятельности учащихся по открытию нового понятия или способа действия.

Задачный раздел начинается с системы заданий для организации самостоятельного открытия учащимися новых знаний из программы курса. Вначале учащимся предлагается задание для актуализации изученных способов действий, достаточных для построения нового знания, а также актуализации соответствующих мыслительных операций. Далее предлагается задание, которое выявляет отсутствие у учащихся знания, запланированного к открытию.

Далее предлагается цепочка вопросов либо заданий, которые помогают учащимся открыть новое знание в ходе собственной учебной деятельности (путем наблюдения, эксперимента, аналогии, применения и адаптации уже имеющихся способов к новой ситуации, выдвижения гипотез и их обоснования), после чего происходит сопоставление полученного учащимися результата и текста из теоретической части пункта, выступающего в качестве образца.

Отметим, что учебные тексты теоретической части также выстроены на основе метода рефлексивной самоорганизации. Их структуру можно представить следующим образом:

- постановка новой интересной учащимся задачи, решение которой невозможно известными методами;

- уточнение того, что именно пока недоступно для решения задачи;
- поиск идеи (способа) решения новой конкретной задачи с опорой на имеющиеся к этому моменту у учащихся знания и применение найденного подхода к ее решению;
- обобщение этого подхода в виде метода, позволяющего решать целый класс подобных задач;
- подробный разбор значительного количества примеров применения метода, начиная от простейших и заканчивая содержательными задачами высокого уровня сложности.

Такая структура учебника помогает учащимся самостоятельно работать с теоретическим материалом, что важно для последующего обучения в 10–11 классах и дальнейшего профессионального саморазвития каждого ученика.

Отметим, что задачная часть учебника, помимо системы заданий для организации открытия, содержит большой набор задач для самостоятельной проработки открытых учащимися знаний (понятий, способов действий). В учебнике представлены задания, разнообразные по уровню сложности, вплоть до задач олимпиадного уровня.

Этот подход соответствует психологическим особенностям подростков. «Чувство взрослости», не подкрепленное еще реальной ответственностью, — это особая форма самосознания, возникающая в переходный период и определяющая основные отношения подростков с миром. Это чувство проявляется в потребности равноправия, уважения и самостоятельности, в требовании серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых. В учебнике предложено место и средство реализации «чувства взрослости» учащихся.

Такая структура учебника, адаптированная к реализации деятельностного метода обучения Л. Г. Петерсон, учитывает и другие особенности подросткового периода — склонность к фантазированию, некритическому планированию своего будущего: результат действия становится второстепенным, на первый план выступает свой собственный авторский замысел. Если учитель оценивает прежде всего качество «продуктов» учебной работы школьников и не находит места для выращивания детского замысла, то тем самым для ученика обесценивается сам процесс учения. Организация обучения, заложенная в задачном разделе учебника для 7–9 классов, дает возможность учащимся экспериментировать со своими

возможностями, что является одной из самых ярких характеристик подростков. Самостоятельные попытки учащихся по открытию математической теории являются формой такого экспериментирования.

Отметим, что при отборе учебного содержания программы курса «Учусь учиться» использовался принцип минимакса, позволяющий осуществить дифференцированный подход к обучению учащихся. С 7 класса начинается работа по подготовке учащихся к предпрофильному уровню обучения, для этого в учебнике выделяются разделы, необязательные для изучения в общеобразовательном классе (они отмечены «звездочкой»). Содержание курса расширяется за счет изучения вопросов математической логики, теории делимости, теории линейных уравнений и неравенств (решение уравнений в целых числах, решение неравенств с модулем), а также вопросов практического применения полученных знаний, в частности, в теме «Функциональная зависимость и кодирование информации» и др.

Программа 8–9 классов строится так, что она может быть использована для изучения школьного курса алгебры на основном и предпрофильном (углубленном) уровнях. Предложенное учебное содержание обеспечивает возможность работы по курсу алгебры «Учусь учиться» для 8–9 классов учащихся разного уровня подготовки. Благодаря увлекательной форме подачи материала и нарастающей сложности задач, предлагаемых как для разбора в классе, так и для самостоятельной проработки дома, каждый учитель или сам ученик могут выбрать тот уровень, который необходим и достаточен для достижения поставленных индивидуальных целей. Это может быть как довольно поверхностное понимание изучаемых вопросов математики, которое обеспечит лишь успешную сдачу государственной итоговой аттестации, так и дополнительная проработка, позволяющая заложить прочный фундамент для более глубокого понимания сложных разделов не только основной, но и средней школы. Последнее немаловажно для учащихся, желающих после школы продолжить свое обучение в университетах с повышенным требованием к знанию математики. Для этого дается первичное (хотя и достаточно глубокое) представление о таких понятиях, как:

- сложные высказывания и законы логики для них;
- счетные и нечетные множества;

- метод математической индукции;
- системы линейных уравнений высокого порядка и системы линейных неравенств с модулями;
- симметрические системы уравнений;
- теорема Безу и теорема о рациональных нулях многочленов;
- методы приближенного вычисления квадратных корней;
- иррациональные уравнения и неравенства;
- уравнения и неравенства с параметром;
- вычисление погрешностей и приближенное решение уравнений с заданной точностью;
- задачи на максимум и минимум;
- свойства бесконечных числовых последовательностей;
- бесконечно убывающие геометрические прогрессии и их суммы;
- линейные рекуррентные соотношения и формулы их общего члена;
- график функции и качественное его построение;
- дробнолинейная функция и ее график;
- степенные функции с рациональным показателем, их свойства и графики;
- тригонометрические функции числового аргумента и их свойства и др.

Такой многоуровневый подход достигается не только наличием необязательного содержания, вынесенным в отдельные параграфы (пункты) «со звездочкой», но и регулярно встречающимися вставками «текста мелким шрифтом» внутри содержания обязательного уровня. Эти вставки помогают развивать у школьников любопытство, прививают любовь к математике. В них содержатся несколько более сложные задачи, доказательства непростых утверждений и просто занимательные факты, выходящие за формальные рамки стандартов для общеобразовательной школы. Однако освоение таких тем позволит учащимся успешно справляться со сложными заданиями части 2 ГИА.

Для еще более пытливых умов в каждом пункте каждого параграфа есть одна — две (а иногда и более) задачи «на смекалку». Эти задачи знакомят школьников с миром «олимпиадных задач». Большинство из этих задач соответствует уровню районного и регионального (а некоторые даже заключительного) этапов Всероссийской олимпиады школьников по

математике. Они способны подготовить (при желании учащегося) к успешному выступлению на олимпиадах или хотя бы заинтересовать и побудить его к размышлению, поиску, развитию.

Важно также отметить, что содержание программы курса (в том числе и «без звездочек»), пройденное к окончанию 9 класса, охватывает ряд заданий части В ЕГЭ, а также некоторые виды уравнений и неравенств заданий С1 и С3 ЕГЭ, что создает задел для подготовки к успешной сдаче ЕГЭ в 10–11 классах.

В качестве основополагающего принципа программы «Учусь учиться» в аспекте «математики для каждого» на первый план выдвигается **принцип приоритета развивающей функции в обучении математике**. Иными словами, обучение математике ориентировано не столько на *собственно математическое образование* в узком смысле слова, сколько на *образование с помощью математики*.

В соответствии с этим принципом главной задачей обучения математике становится не изучение основ математической науки как таковой, а формирование у учащихся в процессе изучения математики качеств мышления, деятельностных способностей и системы ценностей, необходимых для полноценного функционирования человека в современном обществе, динамичной адаптации человека к этому обществу, самоопределения и самореализации.

Таким образом, с точки зрения приоритета развивающей функции образования в «математике для каждого» конкретные математические знания рассматриваются не как самоцель, а как база, «полигон» для организации полноценной учебной деятельности учащихся. Именно эта деятельность, если говорить о массовой школе, оказывается более значимой для формирования личности подростка, чем те конкретные знания, которые послужили ее базой. В новых социальных условиях широкого развития информационных сетей приоритетное значение имеет не столько знание той или иной информации, сколько умение ее найти, проанализировать, продуцировать и использовать для решения практической задачи.

Поэтому конкретное содержание обучения математике в программе «Учусь учиться» подчинено задаче общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся и использованию математики в повседневной жизни. К примеру, резуль-

татом изучения квадратичной функции является не только усвоение способов решения соответствующих уравнений и неравенств, но и, главное, понимание взаимосвязей этих математических знаний с процессами, происходящими в реальном окружающем мире и человеческом обществе, развитие мышления и становление личности учеников, сохранение и поддержка их здоровья.

Вместе с тем учитывается очевидная и безусловная необходимость приобретения всеми учащимися определенного объема конкретных математических знаний и умений, обеспечивающих познание и осознание окружающего мира средствами математики. При этом уровень и объем математических знаний не уменьшается, а наоборот, приумножает потенциал российского математического образования, сложившегося в традиционной школе.

*Учебно-воспитательный процесс* в программе «Учусь учиться» строится в соответствии с общими целями современного образования, основными этапами процесса познания и возрастными особенностями учащихся, их психофизиологическими и социокультурными характеристиками. В частности, на этапе обучения в 7–9 классах средней школы начинается процесс построения теоретических основ математической науки, ее содержания, а также применение математики для решения практических задач окружающего мира. В связи с этим отличительным свойством данного периода является формирование абстрактного мышления, включающего в себя не только умение воспринимать специфические, свойственные математике абстрактные объекты и конструкции, но и умение оперировать такими объектами и конструкциями по предписанным правилам. Необходимой компонентой абстрактного мышления является логическое мышление — как дедуктивное, в том числе и аксиоматическое, так и продуктивное — эвристическое и алгоритмическое мышление.

В процессе изучения математики в наиболее чистом виде могут быть сформированы не только логическое и алгоритмическое мышление, но и многие важнейшие качества мышления, такие, как сила, гибкость, глубина, конструктивность, критичность и др. Эти качества мышления относятся к каждому учащемуся и сами по себе не связаны с каким-либо математическим содержанием и вообще с математикой. Но обучение математике вносит в их формирование важную и специфическую компоненту, которая в настоящее время

не может быть эффективно реализована даже всей совокупностью отдельных школьных предметов.

Параллельно с формированием мышления на этапе обучения в основной школе оформляются коммуникативные способности учащихся и их способности к учебной деятельности (умение учиться). Учащиеся осваивают нормы доказательных рассуждений и рефлексивной самоорганизации и начинают их применять для решения учебных и жизненных проблем. Так, осознанный выбор учеником предпрофиля, потом профиля, а затем и своего жизненного пути возможен только на основе рефлексивного анализа и самооценки собственных способностей.

Поскольку учащийся должен выполнить эти действия самостоятельно, и именно от этого во многом зависят его жизнь и судьба, то нормативное оформление рефлексивных способностей становится необходимым условием его качественной подготовки в средней школе. Мотивация ребенка к учебной деятельности и систематическое пребывание в пространстве учебной деятельности на ступени начального образования создают базис для осознания в основной школе существенных компонентов рефлексивного метода, его оформления в виде алгоритма и дальнейшего инструментального использования.

Включение ученика в учебную деятельность оказывает существенное влияние и на формирование у него системы ценностей и развитие отношений в коллективе. Ступенью развития ценностных ориентаций детей, следующей за подготовкой в начальной школе («добиваюсь результата самостоятельно»), является осознание ценности рефлексивной организации процесса достижения результата, которая формируется при сопоставлении метода рефлексии, системно используемого в учебной деятельности, с другими способами.

Задача учителя на данном этапе продемонстрировать преимущества рефлексивного метода и создать условия для фиксации данного вывода в сознании учащихся. Это создаст основу для формирования у них в последующем ценностей и способностей к самовоспитанию и саморазвитию, которые обеспечат нравственное здоровье учащихся и помогут им в дальнейшем добиться высокого уровня профессионализма в любом выбранном деле.

В соответствии с законами групподинамики и возрастными особенностями детей, на этапе обучения в основной школе

важно сформировать коллектив, в котором каждый его участник стремится определить место своей максимальной эффективности. Если в ходе коллективного взаимодействия формируется система ценностей, в соответствии с которой каждый учащийся стремится занять место, где он максимально полезен для общего дела, то это способствует его максимальной самореализации в процессе учебной деятельности, что создает предпосылки для его самореализации в жизни.

Таким образом, **основной целью** данного курса является формирование у учащихся умения учиться, их интеллектуальное и духовно-нравственное развитие и воспитание, сохранение и поддержка здоровья детей, овладение каждым учащимся по индивидуальной траектории саморазвития системой глубоких и прочных математических знаний, умений и навыков, необходимых для продолжения образования в любом профиле старшей школы и образовательных учреждениях среднего профессионального образования.

Педагогическим инструментом решения поставленных целей в курсе «Учусь учиться» на всех ступенях обучения с учетом возрастных психологических особенностей развития детей является образовательная система деятельностного метода обучения Л. Г. Петерсон, реализующая методологическую версию системно-деятельностного подхода (Г. П. Щедровицкий, О. С. Анисимов и др.).

Образовательная система деятельностного метода обучения включает в себя:

- описание образовательных целей и метода их реализации,
- технологию деятельностного метода (ТДМ),
- типологию уроков,
- систему дидактических принципов,
- методическое обеспечение,
- систему диагностики и контроля результатов обучения в соответствии с ФГОС,
- систему подготовки педагогических кадров.

Технология деятельностного метода (ТДМ) — это педагогический инструмент, позволяющий учителю, с одной стороны, организовать включение учащихся в учебную деятельность на основе метода рефлексивной самоорганизации (Г. П. Щедровицкий, О. С. Анисимов и др.). Благодаря этому создаются условия для надежного достижения каждым учащимся личностных и метапредметных результатов ФГОС. С другой

стороны, в ТДМ заложены все этапы глубокого и прочного усвоения знаний (П. Я. Гальперин), что обеспечивает не только высокий уровень предметных результатов ФГОС и сдачу ГИА, но и создает существенный задел для результативного участия школьников в математических олимпиадах, их успешного обучения в 10–11 классах и подготовки к ЕГЭ\*.

Структура ТДМ, с одной стороны, отражает обоснованную в методологии общую структуру учебной деятельности (Г. П. Щедровицкий, О. С. Анисимов и др.), а с другой стороны — обеспечивает преемственность с традиционной школой в формировании у учащихся глубоких и прочных знаний, умений и навыков по математике. Например, структура уроков по ТДМ, на которых учащиеся открывают новое знание, имеет следующий вид.

1. *Мотивация к учебной деятельности.*

Данный этап процесса обучения предполагает осознанное вхождение учащихся в пространство учебной деятельности на уроке. С этой целью организуется их мотивирование на основе механизма «надо» — «хочу» — «могу».

2. *Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном учебном действии.*

На данном этапе организуется подготовка учащихся к открытию нового знания, выполнение ими пробного учебного действия, фиксация индивидуального затруднения. Завершение этапа связано с организацией обдумывания учащимися возникшей проблемной ситуации.

3. *Выявление места и причины затруднения.*

На данном этапе учитель организует выявление учащимися места и причины возникшего затруднения на основе анализа проблемной ситуации.

4. *Построение проекта выхода из затруднения.*

Учащиеся в коммуникативной форме обдумывают проект будущих учебных действий: ставят цель, формулируют тему, выбирают способ, строят план достижения цели и определяют средства. Этим процессом руководит учитель.

5. *Реализация построенного проекта.*

На данном этапе осуществляется реализация построенного проекта: обсуждаются различные варианты, предложенные

---

\* Более подробно о ТДМ, проектировании и проведении уроков см. в приложении.

учащимися, и выбирается оптимальный вариант, который фиксируется вербально и знаково (в форме эталона). Построенный способ действий используется для решения исходной задачи, вызвавшей затруднение. В завершение уточняется общий характер нового знания и фиксируется преодоление возникшего затруднения.

6. *Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи.*

На данном этапе учащиеся в форме коммуникативного взаимодействия (фронтально, в парах, в группах) решают типовые задания на новый способ действий с проговариванием алгоритма решения вслух.

7. *Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.*

При проведении данного этапа используется индивидуальная форма работы: учащиеся самостоятельно выполняют задания нового типа и осуществляют их самопроверку, пошагово сравнивая с эталоном. В завершение организуется рефлексия хода реализации построенного проекта и контрольных процедур.

Эмоциональная направленность этапа состоит в организации для каждого ученика ситуации успеха, мотивирующей его к включению в дальнейшую познавательную деятельность.

8. *Включение в систему знаний и повторение.*

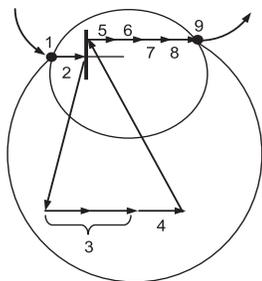
На данном этапе выявляются границы применимости нового знания и выполняются задания, в которых новый способ действий предусматривается как промежуточный шаг. Таким образом, происходит, с одной стороны, формирование навыка применения изученных способов действий, а с другой — подготовка к введению в будущем следующих тем.

9. *Рефлексия учебной деятельности на уроке (итог урока).*

На данном этапе фиксируется новое содержание, изученное на уроке, и организуется рефлексия и самооценка учениками собственной учебной деятельности. В завершение соотносятся поставленная цель и результаты, фиксируется степень их соответствия и намечаются дальнейшие цели деятельности.

Данная структура урока может быть представлена следующей схемой, позволяющей в наглядном виде соотнести этапы урока по ТДМ с методом рефлексивной самоорганизации.

## Технология деятельностного метода Л. Г. Петерсон (ТДМ)



- 1) Мотивация к учебной деятельности.
- 2) Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии.
- 3) Выявление места и причины затруднения.
- 4) Построение проекта выхода из затруднения.
- 5) Реализация построенного проекта.
- 6) Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи.
- 7) Самостоятельная работа с самопроверкой.
- 8) Включение в систему знаний и повторение.
- 9) Рефлексия учебной деятельности.

Помимо уроков *открытия нового знания*, в образовательной системе «Учусь учиться» Л. Г. Петерсон имеются уроки других типов:

- уроки *рефлексии*, где учащиеся закрепляют свое умение применять новые способы действий в нестандартных условиях, учатся самостоятельно выявлять и исправлять свои ошибки, корректируют свою учебную деятельность;
- уроки *обучающего контроля*, на которых учащиеся учатся контролировать результаты своей учебной деятельности;
- уроки *построения системы* знаний, предполагающие структурирование и систематизацию знаний по изучаемым предметам.

Все уроки также строятся на основе метода рефлексивной самоорганизации, что обеспечивает возможность системного выполнения каждым ребенком всего комплекса личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий, предусмотренных ФГОС ООО.

Организация деятельности учащихся 7–9 классов на уроках в ТДМ разной целевой направленности имеет свои особенности, связанные с возрастными изменениями подростков. Эти особенности проектирования и проведения уроков описаны подробно в Приложении 3.

Технология деятельностного метода обучения может использоваться в образовательном процессе на разных уровнях в зависимости от предметного содержания урока, поставленных дидактических задач и уровня освоения учителем метода рефлексивной самоорганизации: *базовом, технологическом и системно-технологическом*.

*Базовый уровень ТДМ* включает в себя следующие шаги:

- 1) мотивация к учебной деятельности,
- 2) актуализация знаний,
- 3) проблемное объяснение нового знания,
- 4) первичное закрепление во внешней речи,
- 5) самостоятельная работа с самопроверкой,
- 6) включение нового знания в систему знаний и повторение,
- 7) рефлексия учебной деятельности на уроке.

Структура урока базового уровня выделяет из общей структуры рефлексивной самоорганизации ту ее часть, которая представляет собой целостный элемент. Таким образом, не вступая в противоречие со структурой деятельностного метода обучения, базовый уровень ТДМ систематизирует инновационный опыт российской школы об активизации деятельности детей в процессе трансляции системы знаний. Поэтому базовый уровень ТДМ используется также как ступень перехода учителя от традиционного объяснительно-иллюстративного метода к деятельностному методу.

На *технологическом уровне* при введении нового знания учитель начинает использовать уже целостную структуру ТДМ, однако построение самими детьми нового способа действия организуется пока еще с отсутствием существенных компонентов (этап проектирования и реализации проекта).

На *системно-технологическом уровне* деятельностный метод реализуется в его полноте. При этом на уроке учащиеся осознанно формируют и тренируют универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные, личностные) и умение учиться в целом с опорой на надпредметный курс «Мир деятельности»<sup>\*</sup>.

Для формирования определенных ФГОС ООО универсальных учебных действий как основы умения учиться предусмотрена возможность системного прохождения каждым учащимся основных этапов формирования любого умения, а именно:

- 1) приобретение опыта выполнения УУД;
- 2) мотивация и построение общего способа (алгоритма) выполнения УУД (или структуры учебной деятельности);

<sup>\*</sup> Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева. Программа надпредметного курса «Мир деятельности» по развитию универсальных учебных действий у учащихся 5–9 классов общеобразовательной средней школы. — М.: НОУ ДПО Институт СДП, 2019. — 86 с.

- 3) тренинг в применении построенного алгоритма УУД, самоконтроль и коррекция;
- 4) контроль.

На уроках по ТДМ учащиеся приобретают первичный опыт выполнения УУД. На основе приобретенного опыта они строят общий способ выполнения УУД (*второй этап*). После этого они применяют построенный общий способ, проводят самоконтроль и, при необходимости, коррекцию своих действий (*третий этап*). И наконец, по мере освоения данного УУД и умения учиться в целом проводится контроль реализации требований ФГОС (*четвертый этап*)<sup>\*</sup>.

Создание информационно-образовательной среды осуществляется на основе системы дидактических принципов деятельностного метода обучения Л. Г. Петерсон:

- 1) *Принцип деятельности* — заключается в том, что ученик, получая знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.
- 2) *Принцип непрерывности* — означает преемственность между всеми ступенями и этапами обучения на уровне технологии, содержания и методик с учетом возрастных психологических особенностей развития детей.
- 3) *Принцип целостности* — предполагает формирование у учащихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе, социокультурном мире и мире деятельности, о роли и месте каждой науки в системе наук, а также роли ИКТ).
- 4) *Принцип минимакса* — заключается в следующем: школа должна предложить ученику возможность освоения содержания образования на максимальном для него уровне (определяемом зоной ближайшего развития возрастной группы) и обеспечить при этом его усвоение на уровне социально безопасного минимума (Федерального государственного образовательного стандарта).
- 5) *Принцип психологической комфортности* — предполагает снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса, создание в школе и на уроках доброжелательной

---

\* *Второй и четвертый* этапы формирования УУД целесообразно проходить в рамках надпредметного курса «Мир деятельности».

- атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения.
- 6) *Принцип вариативности* — предполагает формирование у учащихся способностей к систематическому перебору вариантов и адекватному принятию решений в ситуациях выбора.
- 7) *Принцип творчества* — означает максимальную ориентацию на творческое начало в образовательном процессе, создание условий для приобретения учащимся собственного опыта творческой деятельности.

При реализации базового уровня ТДМ принцип деятельности преобразуется в дидактический принцип активности традиционной школы.

В 7 классе происходит понятийное оформление структуры коллектива, норм деятельности, самоопределения, рефлексивной самоорганизации и коммуникативного взаимодействия. На этой основе учащимся предоставляется возможность анализа своих способностей с тем, чтобы осмыслить собственные приоритеты и выбрать предпрофиль. Поэтому на данном этапе основными становятся **принципы минимакса и вариативности**.

Следующий этап связан с осмыслением картины мира и выбором профиля. Этот шаг во многом определит успешность ученика в его дальнейшей профессиональной деятельности. Поэтому в 8–9 классах основной акцент делается на реализацию **принципа целостности**.

Поскольку развитие личности человека происходит в процессе его самостоятельной деятельности, осмысления и обобщения им собственного деятельностного опыта (Л. С. Выготский), представленная система дидактических принципов сохраняет свое значение и для организации воспитательной работы как на уроках, так и во внеурочной деятельности.

### **Описание места предмета в учебном плане**

Курс алгебры «Учусь учиться» для 7–9 классов разработан в соответствии с Базисным учебным (образовательным) планом общеобразовательных учреждений РФ.

На изучение алгебры в каждом классе отводится по 3 часа в неделю, всего 306 часов: в 7 классе — 102 часа, в 8 классе — 102 часа, в 9 классе — 102 часа.

Учебное время может быть увеличено до 4 и более уроков в неделю за счет вариативной части Базисного плана.

В классах, нацеленных на повышенный уровень математической подготовки учащихся, на изучение алгебры в 7 классе рекомендуется выделить 4 часа в неделю, всего 136 часов. На изучение алгебры в 8–9 классах на предпрофильном уровне отводится по 5 часов в неделю, всего 340 часов (в 8 классе — 170 часов, в 9 классе — 170 часов).

### **Описание ценностных ориентиров содержания курса**

Сначала отметим ценностные ориентиры, связанные непосредственно с содержанием учебного предмета «Алгебра». Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Далее отметим ценностные ориентиры курса, реализация которых стала возможна благодаря используемым в курсе методикам и дидактическим его основам. Технология деятельностного метода и система дидактических принципов создают условия, механизмы и конкретные педагогические инструменты для практической реализации в ходе изучения курса расширенного набора ценностных ориентиров, важнейшими из которых являются *познание* — поиск истины, правды, справедливости, стремление к пониманию объективных законов мироздания и бытия, *созидание* — труд, направленность на создание позитивного результата и готовность брать на себя ответственность за результат, *гуманизм* — осознание ценности каждого человека как личности, готовность слышать и понимать других, сопереживать, при необходимости — помогать другим.

Методика освоения математического языка и системы математических знаний в контексте исторического процесса их создания, понимание роли и места математики в системе наук создают у учащихся *целостное представление о мире*. Содержание курса алгебры «Учусь учиться» целенаправленно формирует у учащихся *информационную грамотность*, умение самостоятельно получать информацию из наблюдений, бесед, справочников, энциклопедий, Интернета и работать с полученной информацией.

Освоение учебного содержания в курсе «Учусь учиться» посредством включения учащихся в полноценную математическую деятельность обеспечивает поэтапное формирование у них готовности к *саморазвитию* и *самовоспитанию* на основе метода рефлексивной самоорганизации. Систематическое использование групповых форм работы, заложенное в ТДМ, освоение культурных норм общения и коммуникативного взаимодействия формируют навыки *сотрудничества* — умения работать в команде, создавать общий результат, находить выходы из спорных ситуаций, осознания себя частью коллектива класса, школы, страны, своей ответственности за происходящее и стремление внести свой позитивный вклад в их развитие.

## Результаты изучения курса

Изучение курса алгебры «Учусь учиться» в основной школе обеспечивает реализацию следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

### Личностные результаты

- 1) Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлому и настоящему многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной.
- 2) Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде.
- 3) Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.
- 4) Формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.
- 5) Освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей.

- 6) Развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам.
- 7) Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- 8) Формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
- 9) Формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.
- 10) Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.
- 11) Развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

### **Метапредметные результаты**

- 1) Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- 2) Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
- 3) Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- 4) Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

- 5) Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.
- 6) Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
- 7) Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- 8) Смысловое чтение.
- 9) Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- 10) Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.
- 11) Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).
- 12) Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **Предметные результаты**

- 1) Формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.
- 2) Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений.

- 3) Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до рациональных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений.
- 4) Овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.
- 5) Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей.
- 6) Овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений.
- 7) Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.
- 8) Формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель — и их свойствах.
- 9) Развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях.
- 10) Формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА «УЧУСЬ УЧИТЬСЯ» ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ АЛГЕБРА

## 7–9 классы\*

### АРИФМЕТИКА

Развитие понятия числа. Уточнение понятия простого и составного числа, уточнение свойств делимости. Каноническое разложение числа на простые множители. Основная теорема арифметики. *Алгоритм Евклида. Теория делимости на множестве целых чисел. Деление с остатком. Сравнения и их свойства, арифметика остатков.*

Понятие рационального числа. Перевод периодических дробей в обыкновенные.

Арифметический квадратный корень, иррациональные числа, понятие действительного числа. Корень третьей степени. Представление о корнях высших степеней. *Иррациональность чисел  $\sqrt[n]{a}$ . Десятичные приближения иррациональных чисел.*

Приближенное значение величины, точность приближения. *Абсолютная и относительная погрешности.*

### АЛГЕБРА

Алгебраические выражения. Законы арифметических действий, равносильные выражения, понятие о равносильных преобразованиях. Преобразования алгебраических сумм и алгебраических выражений, содержащих произведения и частные.

Понятия одночлена и многочлена, их стандартного вида, их степени. Арифметические действия с одночленами; сложение и вычитание многочленов; умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен; *деление многочлена на многочлен и выделения целого выражения в дробном.*

Формулы сокращенного умножения: квадрата суммы и квадрата разности; разности квадратов; куба суммы и куба разности; суммы кубов и разности кубов. *Бином Ньютона и*

---

\* Прямым шрифтом обозначены разделы, полностью обеспечивающие требования ФГОС ООО к результатам образования по математике, а курсивом — те разделы, которые учащиеся имеют возможность дополнительно освоить при обучении по данной программе.

*формулы суммы и разности высоких степеней. Связь между треугольником Паскаля, числом сочетаний и коэффициентами в разложении бинома Ньютона.*

Способы разложения многочленов на множители: вынесение за скобки общего множителя, способ группировки, использование формул сокращенного умножения. Различные вспомогательные приемы для разложения на множители. Преобразование целых рациональных выражений. Квадратный трехчлен, его разложение на множители.

Понятие алгебраической дроби, арифметические действия с алгебраическими дробями; преобразование дробно-рациональных выражений.

Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. *Преобразование выражений, содержащих корни третьей и более высокой степени.*

Понятие степени рационального числа с натуральным показателем, понятие нулевой степени рационального числа. Свойства степеней и их применение для преобразований выражений. Степень с отрицательным показателем, степень с дробным показателем, понятие степени с рациональным показателем. Преобразование алгебраических выражений со степенями с рациональным показателем.

*Преобразование тригонометрических выражений (с применением формул приведения, формул синуса суммы и разности, формул косинуса суммы и разности; формул двойного, тройного и половинного угла, формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение).*

**Уравнения.** Уточнение понятия уравнения, неизвестного в уравнении, корня уравнения, что значит решить уравнение. Понятие о равносильных уравнениях, равносильных преобразованиях уравнений, правила равносильных преобразований уравнений. Понятие линейного уравнения с одним неизвестным, алгоритм решения линейного уравнения с одним неизвестным. Решение уравнений с модулями следующих видов:  $|kx + b| = c$  ( $k \neq 0$ ),  $|ax + b| = |cx + d|$ . Решение уравнений, содержащих несколько модулей. *Решение линейных диофантовых уравнений с двумя неизвестными.*

Понятие линейного уравнения с двумя неизвестными, его график и его решения. Понятие системы линейных уравнений с двумя неизвестными; графический и алгебраические способы ее решения. *Применение теоремы о целочисленных точках графика уравнения для решения систем. Аналити-*

*ческий способ определения количества решений системы, решение систем с тремя и более неизвестными.*

Понятие квадратного уравнения. Решение неполных и полных квадратных уравнений. Решение уравнений, сводящихся к квадратным, с помощью замены неизвестного. Понятие биквадратного уравнения. Теорема Виета и обратная к ней теорема.

Понятие дробно-рационального уравнения, понятие ОДЗ уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Способы решения дробнорациональных уравнений, основанные на преобразовании дробных выражений к целым с учетом ОДЗ и на условии равенства алгебраической дроби нулю, а также на основном свойстве пропорции; *замена неизвестного и выделение целой части алгебраической дроби, а также их комбинирование.*

Решение рациональных уравнений высоких степеней (*в том числе и возвратные уравнения*), сведение их к решению квадратных и линейных уравнений; *метод неопределенных коэффициентов, понижение порядка (теорема Безу и ее следствие, теорема Виета для уравнений высших степеней, однородное уравнение 3-й степени относительно  $x, y$ ). Теорема о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.* Решение простейших иррациональных уравнений. *Примеры решения более сложных иррациональных уравнений. Уравнения, содержащие неизвестное в рациональной степени. Знакомство с некоторыми приближенными методами решения уравнений.*

Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Метод подстановки и алгебраического сложения при решении систем нелинейных уравнений. Примеры решения более сложных систем: систем с однородными уравнениями, симметрических систем уравнений.

**Неравенства.** Уточнение понятия неравенства, решения неравенства, что значит решить неравенство, строгого и нестрого неравенств. Числовые промежутки (интервал, отрезок, луч), их обозначения и геометрическое представление на числовой прямой.

Понятие равносильных неравенств, равносильных преобразований неравенств, правила равносильных преобразований неравенств, понятие линейного неравенства с одним неизвестным и алгоритм решения линейного неравенства с одним неизвестным. *Решение неравенств с модулями.*

Системы и совокупности линейных неравенств с одним неизвестным (объединение и пересечение числовых промежутков);

системы и совокупности нелинейных неравенств, графическое решение линейных неравенств с двумя неизвестными, а также их систем. Решение систем неравенств с модулями. Решение квадратных неравенств, знакомство с методом интервалов для решения рациональных неравенств, доказательство неравенства. *Среднее арифметическое, среднее геометрическое и другие средние; некоторые замечательные неравенства.*

## ФУНКЦИИ

**Основные понятия.** Функциональная зависимость между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы. Общие свойства функции: монотонность, четность и нечетность, периодичность и ограниченность. Чтение и построение графиков.

**Числовые функции.** Прямая пропорциональность, линейная и кусочно-линейная функция, нелинейные функции  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = \sqrt{x}$ , степенные функции с натуральным показателем  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ , кусочно-заданная функция, а также квадратичная функция  $y = ax^2 + bx + c$ ; их графики и свойства. Степенная функция с рациональным показателем и дробно-линейная функция.

*Построение графиков функций вида  $y = |f(x)|$ ,  $y = f(|x|)$ . Преобразование графиков функций с использованием параллельного переноса, симметрии, сжатия (растяжения).*

**Числовые последовательности.** Понятие числовой последовательности. Способы задания последовательностей: рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена. *Свойства последовательностей: монотонность и ограниченность.*

**Арифметические и геометрические прогрессии.** Формулы общего члена, суммы первых членов прогрессии. Признаки арифметической и геометрической прогрессии. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии, линейные рекуррентные соотношения (арифметико-геометрическая прогрессия, последовательность Фибоначчи).

**Тригонометрические функции числового аргумента.** *Понятие угла как меры поворота, радианная мера угла. Понятия синуса и косинуса как координаты точки тригонометрической окружности, понятия тангенса и котангенса как отношения синуса и косинуса. Понятие тригонометрической*

*функции. Знаки тригонометрических функций по четвертям. Основные свойства тригонометрических функций, достаточные для вывода тригонометрических тождеств и формул приведения.*

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Элементы статистики. Способы упорядочивания информации в виде таблиц, диаграмм, графиков. Статистические характеристики набора данных: среднее значение, мода, медиана и размах; понятие отклонения от среднего, дисперсия и частота; понятия диаграммы рассеивания, случайной изменчивости, случайного выброса, понятие случайного выбора.

**Элементы комбинаторики.** Систематический перебор вариантов с помощью выбора логики перебора, таблиц, дерева возможностей. Правила комбинаторики: правило произведения, понятие перестановки и формулу подсчета числа перестановок. Перестановки с повторениями, формулы числа размещений и сочетаний.

**Элементы теории вероятностей.** Достоверные, невозможные и случайные события. Понятия «испытание», «исход», «благоприятный исход». Равновозможные события, совместные и несовместные события. Классическое определение вероятности. Алгоритм нахождения вероятности случайного события. Понятие статистической вероятности. Современное определение вероятности (на языке теории множеств: применение диаграмм Эйлера–Венна, понятия «противоположные события», «объединение» и «пересечение событий», понятие «независимые события», представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей, понятие условной вероятности, формула полной вероятности). *Случайные величины и их распределения. Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел.* Представление о геометрической вероятности. Применение комбинаторных рассуждений при нахождении вероятности случайного события.

## ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

Элементы логики. Определения. Некоторые методы математического доказательства: метод проб и ошибок, метод перебора, доказательство методом от противного, метод математической индукции. Аксиомы и теоремы. Аксиоматиче-

ский метод построения математических теорий. Понятие логического вывода (графическая интерпретация в виде диаграмм Эйлера–Венна). Причины и виды логических ошибок.

Понятия «необходимость», «достаточность», «свойство», «признак», «критерий». Представление о понятиях «конъюнкция» и «дизъюнкция». Сложные высказывания. Формулы де Моргана.

Теоретико-множественные понятия. Уточнение понятия множества, элементов множества. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, понятие дополнения и разности множеств. Понятия равных множеств, соответствия между множествами, взаимно однозначного соответствия между множествами и эквивалентных множеств. Связь понятий теории множеств с теорией функций и теорией вероятностей. Счетные и несчетные множества.

## ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

Математическая модель реальной задачи и основные требования к ней. Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение текстовых задач алгебраическим способом (с помощью линейного уравнения с одним неизвестным, квадратного уравнения и уравнений, сводящихся к ним; с помощью дробно-рационального уравнения; с помощью линейного уравнения с двумя неизвестными; с помощью системы линейных уравнений с двумя и более неизвестными, системы уравнений и неравенств и пр.).

*Решение задач на делимость с помощью сравнений.*

Решение текстовых задач на применение понятия арифметической или геометрической прогрессий и формул, связанных с ними.

Решение текстовых задач на расчет статистических показателей. Решение задач, связанных с перебором вариантов. Решение текстовых задач на расчет вероятности случайного события (с применением классического определения вероятности или понятия статистической вероятности). Решение вероятностных задач с применением комбинаторных рассуждений и понятия о геометрической вероятности.

Примеры физических задач, отражающих реальные процессы. Решение текстовых задач с помощью диаграмм Эйлера–Венна.

*Решение текстовых задач с использованием метода математической индукции.*

## МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

История формирования понятия числа: от натуральных чисел до действительных чисел; недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений.

*Аксиоматика в геометрии Евклида. Неевклидова геометрия, Н. И. Лобачевский. Система аксиом для множества натуральных чисел, Пеано.*

Зарождение алгебры, Аль-Хорезми. Рождение буквенной символики, Ферма, Виет, Декарт. Решение линейных уравнений в целых числах в древности, Диофант. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех, Тарталья, Кардано, Абель, Галуа.

Функциональная зависимость и кодирование информации, Цезарь, криптография.

Истоки теории вероятностей. Опыт с монетой, Паскаль, Гаусс. Софизмы, парадоксы. Старинные задачи.

Числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске.

### Тематическое планирование

Тематическое планирование представлено в двух вариантах. Первый вариант составлен из расчета часов, указанных в Базисном учебном (образовательном) плане (БУП) образовательных учреждений общего образования. В примерном тематическом планировании приведено минимальное количество часов, необходимое для изучения каждой темы, а также некоторый резерв учебного времени. Резервное время по курсу может быть использовано по-разному (например, для более основательного изучения некоторых тем программы). При составлении рабочей программы образовательное учреждение может увеличить указанное в БУП минимальное учебное время за счет его вариативного компонента.

Второй вариант примерного тематического планирования предназначен для классов, нацеленных на повышенный уровень математической подготовки учащихся. В основное программное содержание включены дополнительные вопросы, способствующие расширению математического кругозора, освоению более продвинутого математического аппарата, развитию математических способностей. Расширение содержания курса дает возможность существенно обогатить круг решаемых математических задач. Дополнительные вопросы в примерном тематическом планировании даны курсивом.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

к учебнику «Алгебра» авторов Л. Г. Петерсон, Д. Л. Абрарова, Е. В. Чутковой

### 7 класс

3 ч в неделю, всего 102 ч\*

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Решение текстовых задач алгебраическим способом.	П. 1.1.1—1.1.2. Математическая модель реальной задачи. Основные требования к математической модели. (4 ч)	<p style="text-align: center;"><b>I четверть (25 часов)</b></p> <p>Дополнять и использовать алгоритм решения задач методом моделирования; анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи, извлекать необходимую информацию из текста, моделировать условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления уравнения или их системы, системы уравнения и неравенства; находить решение полученной математической модели; интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Использовать знания о зависимости между величинами (скорость, время, расстояние; работа, производительность, время и т. п.), о свойствах геометрических фигур при решении текстовых задач.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные в 5–6 классах; <b>использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи. [Применять знания о структуре учебной деятельности: строить план действий и реализовывать его.**.]</p>

\* Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 4 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 136 ч (этот вариант планирования см. ниже).

\*\* Здесь и далее в квадратных скобках указаны учебные действия, которые выполняются учащимися в соответствии с планированием дополнительного надпредметного курса «Мир деятельности».

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
	<i>Контрольная работа № 1 (2 ч)</i>	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину ошибки и корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.
Делители и кратные. Свойства и признаки делимости. Простые и составные числа. Разложение натуральных и простых на простые множители.	П. 2.1.1–2.1.2. Делимость чисел и ее свойства. Простые числа. (4 ч)	<b>Формулировать</b> определения делителя и кратного, простого числа и составного числа; <b>формулировать</b> и <b>применять</b> свойства делимости; <b>доказывать</b> свойства делимости чисел; <b>проводить классификацию</b> натуральных чисел. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Приобретать опыт регуляции собственного речевого поведения как основы коммуникативной компетентности; применять «секреты» успешного выступления.]
Деление с остатком. <i>Алгоритм Евклида, доказательство свойства делимости.</i>	П. 2.1.3–2.1.4. Деление с остатком. Алгоритм Евклида. (4 ч)	<b>Построить</b> и <b>использовать</b> алгоритм деления с остатком натуральных чисел; <b>построить</b> и <b>использовать</b> алгоритм Евклида для нахождения НОД натуральных чисел. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Приобретать опыт регуляции собственного речевого поведения как основы коммуникативной компетентности; применять «секреты» успешного выступления.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Множество рациональных чисел. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной. Представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. Периодические и непериодические десятичные дроби. Свойства арифметических действий.</p>	<p>П. 3.1.1–3.1.2. Множество рациональных чисел. Законы арифметических действий и равносильные преобразования. (4 ч)</p>	<p><b>Представлять</b> обыкновенные дроби в виде периодических десятичных дробей; <b>представлять</b> периодические десятичные дроби в виде обыкновенных дробей и смешанных чисел; <b>выполнять</b> действия с рациональными числами, <b>характеризовать</b> множество рациональных чисел. <b>Применять</b> законы арифметических действий для равносильных преобразований. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Выполнять действия с учетом позиции другого и согласовывать свои действия; устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми, выстраивать межличностные отношения. Применять правило коммуникации: «Критикуя, предлагай».]</p>
<p>Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.</p>	<p>П. 3.2.1–3.2.2. Равносильные преобразования алгебраических сумм. Равносильные преобразования произведений. (3 ч)</p>	<p><b>Применять</b> законы арифметических действий для равносильных преобразований; <b>применять</b> правила раскрытия скобок в алгебраических суммах; <b>применять</b> правила равносильных преобразований произведений. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Выполнять действия с учетом позиции другого и согласовывать свои действия; устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми, выстраивать межличностные отношения. Применять правило коммуникации: «Как превратить спор в дискуссию».]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.	П. 3.2.2. Равносильные преобразования произведений. (2 ч)	<p>Применять правила равносильных преобразований произведений.</p> <p>Использовать математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Осваивать основы проектной и исследовательской деятельности, применять знания об этапах исследования.]</p>
<i>Контрольная работа № 2</i> (2 ч)		<p>Применять изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
Степень с натуральным показателем и ее свойства.	П. 4.1.1–4.1.2. Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. (7 ч)	<p>Вычислять значение степени с натуральным показателем; <b>формулировать</b> и <b>доказывать</b> свойства степеней; использовать свойства степеней для нахождения значения выражений.</p> <p>Использовать математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Осваивать основы проектной и исследовательской деятельности, размышлять, искать обоснования и доказательства своего суждения, открытия, выдвигаемой гипотезы, делать презентацию своей работы.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
	<b>Контрольная работа № 3 (2 ч)</b>	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.
Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение одночлена на многочлен.	П. 4.2.1–4.2.4. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. (6 ч)	<b>Применять</b> алгоритм записи одночлена в стандартном виде; <b>определять</b> степень одночлена; <b>применять</b> алгоритм записи многочлена в стандартном виде; <b>использовать</b> алгоритмы сложения и вычитания многочленов «в столбик»; <b>применять</b> правило умножения одночлена на многочлен. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Осуществлять грамотный поиск информации (безопасный, достоверный и т. д.) с использованием различных ресурсов библиотек и Интернета: определять безопасность информации с точки зрения ценности созидания, не разрушения своей личности.]
Одночлены и многочлены. Умножение многочленов.	П. 4.2.5. Умножение многочлена на многочлен. (2 ч)	<b>Построить</b> и <b>применять</b> правило умножения многочлена на многочлен. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Выделять главное в подобранной информации согласно поставленной цели, учебной задаче. Выделять основную мысль, основной смысл текста.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Одночлены и многочлены. Умножение многочленов.	<p>П. 4.2.5. Умножение многочлена на многочлен. (1 ч)</p>	<p><b>III четверть (32 часа)</b></p> <p><b>Построить и применить</b> правило умножения многочлена на многочлен.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Выделять главное в подобранной информации согласно поставленной цели, учебной задаче. Выделять основную мысль, основной смысл текста.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 4</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предьявленных критериев.</p>
<p>Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Разность квадратов. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. <i>Куб суммы и разности.</i> <i>Формула суммы и разности кубов.</i></p>	<p>П. 4.3.1–4.3.4. Квадрат суммы и разности. Разность квадратов. Куб суммы и разности. Сумма и разность кубов. (9 ч)</p>	<p><b>Выводить</b> формулы сокращенного умножения; <b>использовать</b> формулы квадрата суммы и квадрата разности для рационализации вычислений; <b>применять</b> формулы произведения разности и суммы двух выражений для рационализации упрощения выражений; <b>применять</b> формулу разности квадратов для рационализации упрощения выражений; <b>применять</b> формулы куба разности и куба суммы для рационализации упрощения выражений; <b>использовать</b> формулы суммы и разности кубов для рационализации упрощения выражений.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Разложение много-членов на множи-тели.	<p>П. 4.4.1–4.4.4.</p> <p>Вынесение общего множителя за скобки.</p> <p>Способ группировки.</p> <p>Формулы сокращенного умножения и разложение многочленов.</p> <p>Разложение на множители с применением нескольких способов. (7 ч)</p>	<p>[Работать над установкой «сначала подумай — потом скажи». Отвечать осмысленно, высказывать и обосновывать свое мнение, учитывать мнения окружающих.].</p> <p><b>Применять</b> разные способы (вынесения общего множителя, группировка) разложения многочлена на множители; применять формулы сокращенного умножения для разложения многочлена на множители.</p> <p><b>Применять</b> различные формы самоконтроля при выполнении преобразований.</p> <p><b>Решать</b> уравнение, полученное при решении текстовой задачи, с помощью разложения многочленов на множители.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Ценить и уважать окружающих, дорожить отношениями с людьми; выстраивать доверительные, открытые, надежные отношения; работать над такими качествами личности, как терпимость, самоуважение и др.].</p>
	<p><b>Контрольная работа № 5 (2 ч)</b></p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Зависимости между величинами. Представление зависимостей формулами.</p> <p>Понятие функции. Область определения и множество значений функции.</p> <p>Способы задания функции.</p> <p>График функции.</p>	<p>П. 5.1.1–5.1.2.</p> <p>Функциональная зависимость между величинами.</p> <p>Способы задания функции. (4 ч)</p>	<p><b>Распознавать</b> функции из множества зависимостей <b>определять</b> область определения и область значения функции; <b>задавать</b> функции разными способами; <b>переходить</b> от одного способа задания функции к другому; <b>составлять</b> формулы, выражающие функциональную зависимость между величинами, <b>вычислять</b> значение функции по формуле; <b>вычислять</b> значение аргумента по заданному значению функции. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Осознанно и адекватно оценивать свои отношения с окружающими, свои действия по созданию или разрушению отношений; выявлять взаимосвязь между словами, поступками и отношениями людей.]</p>
<p>Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, ее график и свойства.</p>	<p>П. 5.2.1.</p> <p>Прямая пропорциональность и ее график. (2 ч)</p>	<p><b>Распознавать</b> прямую пропорциональную зависимость. <b>Решать</b> текстовые задачи на прямую пропорциональную зависимость (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни); <b>строить</b> и <b>читать</b> графики прямой пропорциональности. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Включаться в творческий процесс создания новых результатов в своей жизни, в жизни окружающих людей, города, области и т. д. По мере возможности участвовать в проектах разного уровня (школьного, городского, областного, всероссийского, всемирного).]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Линейная функция, ее график и свойства. Чтение и построение графиков. Угловой коэффициент при- мой; условие парал- лельности прямых.</p>	<p>П. 5.2.2. Линейная функция и ее график. (2 ч)</p>	<p>Распознавать линейную функцию; строить и читать график ли- нейной функции. Использовать математическую терминологию в устной и пись- менной речи; повторять и систематизировать знания, получен- ные ранее. [Включаться в творческий процесс создания новых результатов в своей жизни, в жизни окружающих людей, города, области и т. д. По мере возможности участвовать в проектах разного уров- ня (школьного, городского, областного, всероссийского, всемир- ного).]</p>
<b>IV четверть (24 часа)</b>		
<p>Линейная функция, ее график и свойства. Чтение и построение графиков.</p>	<p>П. 5.2.3. Кусочно- линейные функции. (3 ч)</p>	<p>Распознавать кусочно-линейную функцию; строить график кусочно-линейной функции. Использовать математическую терминологию в устной и пись- менной речи; повторять и систематизировать знания, получен- ные ранее. [Осуществлять волевую саморегуляцию на уровне слов и дей- ствий при достижении цели; понимать разницу между уверенно- стью и самоуверенностью.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 6 (2 ч)</b></p>	<p>Применять изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; контролировать правильность и полноту выполнения изученных способов действий; выявлять причину ошибки и корректировать ее, оценивать свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Уравнения. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений. Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.</p>	<p>П. 6.1.1–6.1.2. Линейные уравнения и их решение. Решение линейных уравнений с модулями. (7 ч)</p>	<p><b>Определять</b> равносильность уравнений; <b>выполнять</b> равносильные преобразования уравнений; <b>решать</b> линейные уравнения с одним неизвестным; <b>решать</b> простейшие уравнения с модулями. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Применять приемы настройки на «незнакомую», «новую», «сложную» работу.]</p>
<p>Неравенство. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одним неизвестным.</p>	<p>П. 6.2.1. Линейные неравенства и их решение. (3 ч)</p>	<p><b>Решать</b> линейные неравенства; <b>изображать</b> числовые промежутки на числовой прямой и <b>обозначать</b> их при записи решения неравенства. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Осуществлять пробное проектирование своей жизни и профессиональной карьеры на основе соотношения своих интересов, склонностей, личностных качеств, уровня подготовки с требованиями профессиональной деятельности.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 7 (2 ч)</b></p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Неравенство. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной.</p>	<p>П. 6.3.1–6.3.3. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Графическое решение системы. Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: способ подстановки и способ сложения (8 ч)</p>	<p><b>Представлять</b> общее решение линейного уравнения с двумя неизвестными различными способами; <b>изображать</b> график линейного уравнения на координатной плоскости.</p> <p><b>Строить</b> способ действия для решения нового типа задач; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач.</p> <p><b>Сравнивать</b> различные способы решения систем линейных уравнений; <b>анализировать</b> системы линейных уравнений с целью поиска возможности упрощения ее решения; <b>использовать</b> функционально-графические представления для решения систем уравнений.</p> <p><b>Планировать</b> ход решения и <b>реализовывать полученный план</b> при решении систем линейных уравнений.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Осуществлять пробное проектирование своей жизни и профессиональной карьеры на основе соотнесения своих интересов, склонностей, личностных качеств, уровня подготовки с требованиями профессиональной деятельности.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.</p>	<p>П. 7.1.1–7.1.2. Способы упорядочивания информации. Статистические характеристики. (4 ч) <b>Контрольная работа № 8</b> (1 ч)</p>	<p><b>Выполнять сбор информации</b> в несложных случаях, <b>предлагать</b> информацию в виде таблиц и диаграмм; <b>извлекать</b> информацию из таблиц и диаграмм; <b>строить и читать</b> диаграммы; <b>находить</b> среднее арифметическое; <b>находить</b> размах, модуль и медиану набора чисел; <b>приводить</b> содержательные примеры использования средних для описания данных (спортивные показатели и пр.). <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Познавать разные области жизни для развития собственного кругозора; видеть и ценить то, что имеешь. Знакомиться с лучшими достижениями и открытиями цивилизации в области математики.]</p>
	<p>Повторение курса алгебры 7 класса. (3 ч).</p>	<p>Использовать математическую терминологию в устной и письменной речи; повторять и систематизировать знания, полученные ранее. [Знакомиться с историческими фактами развития цивилизации. Смотреть с разных позиций на одно и то же событие, анализировать, оценивать разные ситуации и исторические факты, делать выводы.]</p>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

к учебнику «Алгебра» авторов Л. Г. Петерсон, Д. Л. Абрамова, Е. В. Чутковой

### 7 класс

4 ч в неделю, всего 136 ч\*

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<b>I четверть (33 часа)</b>		
Решение текстовых задач алгебраическим способом.	<p>П. 1.1.1–1.1.2. Математическая модель реальной задачи.</p> <p>Основные требования к математической модели. (4 ч)</p>	<p>Дополнять и использовать алгоритм решения задач методом моделирования; анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи, извлекать необходимую информацию из текста, моделировать условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления уравнения или их системы, системы уравнения и неравенства; находить решение полученной математической модели; интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Использовать знания о зависимостях между величинами (скорость, время, расстояние; работа, производительность, время и т. п.), о свойствах геометрических фигур при решении текстовых задач.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные в 5–6 классах; <b>использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи. [Применять знания о структуре учебной деятельности: строить план действий и реализовывать его:**.]</p>

\* Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 3 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 102 ч (этот вариант планирования см. выше).

\*\* Здесь и далее в квадратных скобках указаны учебные действия, которые выполняются учащимися в соответствии с планированием дополнительного надпредметного курса «Мир деятельности».

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного.</p>	<p>П. 1.2.1–1.2.2. Метод построения математической теории. Некоторые методы математического доказательства. (4 ч)</p>	<p><b>Формулировать</b> определения знаковых понятий, выделять род и вид в определении понятия; <b>строить</b> логическую цепочку рассуждений; <b>формулировать</b> отрицание утверждения, которое требуется доказать; <b>доказывать</b> утверждения с помощью метода от противного; <b>доказывать</b> теоремы на модели некоторой математической теории, применяя первоначальные понятия и аксиомы. <b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные в 5–6 классах; <b>использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи.  [Применять знания о структуре учебной деятельности: выявлять причину затруднения; осуществлять контроль и улучшать свой результат.]</p>
<p>Элементы логики. Понятие о следовании, употребление логических связок «если ..., то ...». Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера–Венна. Софизмы, парадоксы.</p>	<p>П. 1.2.3*–1.2.4*. Логический вывод. Логические ошибки. (3 ч)</p>	<p><b>Проверять</b> правильность логического вывода с помощью диаграмм Эйлера–Венна; <b>систематизировать</b> типовые логические ошибки и находить их причины; <b>относиться</b> к ошибке как к рабочей ситуации и к исправлению ошибок как к способу саморазвития. [Приобретать опыт регуляции собственного речевого поведения как основы коммуникативной компетентности; применять «секреты» успешного выступления.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 1</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе predetermined критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Делители и кратные. Свойства и признаки делимости. <i>Обзор основных фактов, связанных с делимостью натуральных чисел; простые и составные числа; единственность разложения натурального числа на простые множители.</i></p>	<p>П. 2.1.1–2.1.2. Делимость чисел и ее свойства. Простые числа. (4 ч)</p>	<p><b>Формулировать</b> определения делителя и кратного, простого числа и составного числа; <b>формулировать и применять</b> свойства делимости; <b>доказывать</b> свойства делимости чисел; <b>проводить</b> классификацию натуральных чисел. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Приобретать опыт регуляции собственного речевого поведения как основы коммуникативной компетентности; применять «секреты» успешного выступления.]</p>
<p>Деление с остатком. <i>Алгоритм Евклида, доказательство свойств делимости.</i></p>	<p>П. 2.1.3–2.1.4. Деление с остатком. Алгоритм Евклида. (4 ч)</p>	<p><b>Построить и использовать</b> алгоритм деления с остатком натуральных чисел; <b>построить и использовать</b> алгоритм Евклида для нахождения НОД натуральных чисел. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Выполнять действия с учетом позиции другого и согласовывать свои действия; устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми, выстраивать межличностные отношения. Применять правило коммуникации: «Критикуя, предлагай».]</p>
<p>Деление с остатком. Развитие множества натуральных чисел на классы по остаткам от деления.</p>	<p>П. 2.2.1*–2.2.2*. Делимость целых чисел. Классификация целых чисел по остаткам. (4 ч)</p>	<p><b>Строить</b> определение делимости целых чисел; <b>построить и использовать</b> алгоритм деления с остатком целых чисел; <b>проводить</b> классификацию целых чисел по остаткам от деления на некоторое натуральное число. [Выполнять действия с учетом позиции другого и согласовывать свои действия; устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми, выстраивать межличностные отношения. Применять правило коммуникации: «Как превратить спор в дискуссию».]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Деление с остатком. Решение тестовых задач.	<b>Контрольная работа № 2</b> (2 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и корректировать ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.
	П. 2.2.3*–2.2.5*. Сравнения и их свойства. Арифметика остатков. Решение задач с помощью сравнений. (5 ч)	<b>Применять</b> понятие сравнения по модулю, <b>доказывать</b> простейшие свойства сравнений; <b>использовать</b> методы решения задач на делимость с помощью сравнений. [Осваивать основы проектной и исследовательской деятельности, применять знания об этапах исследования.]
<b>II четверть (28 часов)</b>		
Множество рациональных чисел. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной дроби в виде десятичной. Представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. <i>Периодические и непериодические десятичные дроби.</i> Свойства арифметических действий.	П. 3.1.1–3.1.2. Множество рациональных чисел. Законы арифметических действий и равносильные преобразования. (3 ч)	<b>Представлять</b> обыкновенные дроби в виде периодических десятичных дробей; <b>представлять</b> периодические десятичные дроби в виде обыкновенных дробей и смешанных чисел; <b>выполнять</b> действия с рациональными числами, <b>характеризовать</b> множество рациональных чисел. <b>Применять</b> законы арифметических действий для равносильных преобразований. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Осваивать основы проектной и исследовательской деятельности, применять знания об этапах исследования.]
Свойства арифметических действий.	П. 3.1.2. Законы арифметических действий и равносильные преобразования. (1 ч)	<b>Применять</b> законы арифметических действий для равносильных преобразований. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.	<p>П. 3.2.1 – 3.2.2.</p> <p>Равносильные преобразования алгебраических сумм.</p> <p>Равносильные преобразования произведений. (4 ч)</p>	<p><b>Применять</b> законы арифметических действий для равносильных преобразований; <b>применять</b> правила раскрытия скобок в алгебраических суммах; <b>применять</b> правила равносильных преобразований произведений.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Осваивать основы проектной и исследовательской деятельности, размышлять, искать обоснования и доказательства своего суждения, открытия, выдвигаемой гипотезы, делать презентацию своей работы.]</p>
Степень с натуральным показателем и ее свойства.	<p>П. 4.1.1 – 4.1.2.</p> <p>Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. (8 ч)</p>	<p><b>Вычислять значение</b> степени с натуральным показателем; <b>формулировать</b> и <b>доказывать</b> свойства степеней; использовать свойства степеней для нахождения значения выражений.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Осуществлять грамотный поиск информации (безопасный, достоверный и т. д.) с использованием различных ресурсов библиотек и Интернета: определять безопасность информации с точки зрения ценности соиздания, не разрушения своей личности.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 3</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение одночлена на многочлен.	П. 4.2.1–4.2.4. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. (7 ч)	<p><b>Применять</b> алгоритм записи одночлена в стандартном виде; <b>определять</b> степень одночлена; <b>применять</b> алгоритм записи многочлена в стандартном виде; <b>использовать</b> алгоритмы сложения и вычитания многочленов «в столбик»; <b>применять</b> правило умножения одночлена на многочлен.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Выделять главное в подобранной информации согласно поставленной цели, учебной задаче. Выделять основную мысль, основной смысл текста.]</p>
Одночлены и многочлены. Умножение многочленов.	П. 4.2.5. Умножение многочлена на многочлен. (2 ч)	<p><b>Построить</b> и <b>применять</b> правило умножения многочлена на многочлен.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Работать над установкой «сначала подумай — потом скажи». Отвечать осмысленно, высказывать и обосновывать свое мнение, учитывать мнения окружающих.]</p>
<b>III четверть (43 часа)</b>		
Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности.	П. 4.3.1. Квадрат суммы и разности. (2 ч)	<p><b>Выводить</b> формулы сокращенного умножения.</p> <p><b>Использовать</b> формулы квадрата суммы и квадрата разности для рационализации вычислений; <b>использовать</b> правило возведения в квадрат натурального числа, оканчивающегося на 5; <b>использовать</b> формулу квадрата трехчлена.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразования в многочлен.</p> <p><i>Куб суммы и разности. Формула суммы кубов. Третьего члена Паскаля.</i></p>	<p>П. 4.3.2–4.3.4.</p> <p>Разность квадратов. Куб суммы и разности. Сумма и разность кубов. (8 ч)</p>	<p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Работать над установкой «сначала подумай — потом скажи». Отвечать осмысленно, высказывать и обосновывать свое мнение, учитывать мнения окружающих.]</p> <p><b>Выводить</b> формулы сокращенного умножения; <b>применять</b> формулы произведения разности и суммы двух выражений для рационализации упрощения выражений; <b>применять</b> формулу разности квадратов для рационализации упрощения выражений; <b>применять</b> формулы куба разности и куба суммы для рационализации упрощения выражений; <b>использовать</b> алгоритм возведения в <math>n</math>-ю степень, <math>n - N</math>; <b>использовать</b> формулы суммы и разности кубов для рационализации упрощения выражений. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Ценить и уважать окружающих, дорожить отношениями с людьми; выстраивать доверительные, открытые, надежные отношения; работать над такими качествами личности, как терпимость, самоуважение и др.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 4</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину ошибки и корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Разложение много-членов на множители. Многочлены с одной переменной. <i>Более сложные случаи разложения многочленов на множители.</i>	П. 4.4.1–4.4.5. Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Формулы сокращенного умножения и разложение многочленов. Разложение на множители с применением нескольких способов. Решение задач с помощью разложения на множители.	<b>Применять</b> разные способы (вынесения общего множителя, группировка) разложения многочлена на множители; <b>применять</b> формулы сокращенного умножения для разложения многочлена на множители; <b>выполнять</b> разложение многочленов на множители, используя специальные приемы, например <b>раскладывать</b> на множители квадратный трехчлен методом выделения полного квадрата. <b>Планировать</b> ход разложения на множители и <b>реализовывать полученный план</b> ; <b>применять</b> различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. <b>Решать</b> уравнение, полученное при решении текстовой задачи, с помощью разложения многочлена на множители. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Осознанно и адекватно оценивать свои отношения с окружающими, свои действия по созданию или разрушению отношений; выявлять взаимосвязь между словами, поступками и отношениями людей.]
Зависимости между величинами. Представление зависимостей формулами.	<b>Контрольная работа № 5</b> (2 ч)  П. 5.1.1–5.1.2. Функциональная зависимость между величинами.	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину ошибки и корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.  <b>Распознавать</b> функции из множества зависимостей <b>определять</b> область определения и область значени функции; <b>задавать</b> функции разными способами; <b>переходить</b> от одного способа задания функции к другому; <b>составлять</b> формулы, выражающие

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. Способы графика функций.</p>	<p>Способы задания функции. (4 ч)</p>	<p>функциональную зависимость между величинами, <b>вычислять</b> значение функции по формуле; <b>вычислять</b> значение аргумента по заданному значению функции. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Осознано и адекватно оценивать свои отношения с окружающими, свои действия по созданию или разрушения отношений; выявлять взаимосвязь между словами, поступками и отношениями людей.]</p>
<p>Понятие функции.</p>	<p>П. 5.1.3* Функциональная зависимость и кодирование информации. (1 ч)</p>	<p><b>Применять</b> понятие функции как правило, устанавливающее соответствие между элементами двух множеств; <b>расшифровывать</b> и <b>кодировать</b> тексты. [Включаться в творческий процесс создания новых результатов в своей жизни, в жизни окружающих людей, города, области и т. д. По мере возможности участвовать в проектах разного уровня (школьного, городского, областного, всероссийского, всемирного).]</p>
<p>Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, ее график и свойства.</p>	<p>П. 5.2.1. Прямая пропорциональность и ее график. (1 ч)</p>	<p><b>Разознавать</b> прямую пропорциональную зависимость. <b>Решать</b> текстовые задачи на прямую пропорциональную зависимость (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни); <b>строить</b> и <b>читать</b> графики прямой пропорциональности. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Включаться в творческий процесс создания новых результатов в своей жизни, в жизни окружающих людей, города, области и т. д. По мере возможности участвовать в проектах разного уровня (школьного, городского, областного, всероссийского, всемирного).]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Линейная функция, ее график и свойства. Чтение и построение графиков. Угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых.</p>	<p>П. 5.2.2. Линейная функция и ее график. (2 ч)</p>	<p><b>Распознавать</b> линейную функцию; <b>строить</b> и <b>читать</b> график линейной функции.  <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.  <b>[Включаться</b> в творческий процесс создания новых результатов в своей жизни, в жизни окружающих людей, города, области и т. д. По мере возможности участвовать в проектах разного уровня (школьного, городского, областного, всероссийского, всемирного).]</p>
<p>Линейная функция, ее график и свойства. Чтение и построение графиков. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.</p>	<p>П. 5.2.3. Кусочно-линейные функции. (4 ч)</p>	<p><b>Распознавать</b> кусочно-линейную функцию; <b>строить</b> график кусочно-линейной функции; применять понятие кусочно-линейной функции для построения графика функции вида <math>y =  f(x) </math>.  <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.  <b>[Осуществлять</b> волевую саморегуляцию на уровне слов и действий при достижении цели; понимать разницу между уверенностью и самоуверенностью.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 6</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, оценивать свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых ра-венств. Равносильность уравнений. Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.	П. 6.1.1. Линейные уравнения и их ре-шение. (1 ч)	<p><b>Определять</b> равносильность уравнений; <b>выполнять</b> равносиль-ные преобразования уравнений; <b>решать</b> линейные уравнения с одним неизвестным.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и пись-менной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, получен-ные ранее.</p> <p>[Применять приемы настройки на «незнакомую», «новую», «сложную» работу.]</p>
<b>IV четверть (32 часа)</b>		
Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линей-ным.	П. 6.1.1–6.1.2. Ли-нейные уравнения и их решение.еше-ние линейных урав-нений с модулями. (5 ч)	<p><b>Определять</b> равносильность уравнений; <b>выполнять</b> равносиль-ные преобразования уравнений; <b>решать</b> линейные уравнения с одним неизвестным; <b>решать</b> уравнения с одним и несколькими модулями; <b>применять</b> понятие модуля при решении уравнений с модулями; <b>применять</b> алгебраический смысл модуля при ре-шении уравнений с модулями; <b>раскрывать</b> модуль выражения на выделенных при решении уравнения числовых промежутках числовой прямой; <b>использовать</b> числовую прямую при решении уравнений с модулями.</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и пись-менной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, получен-ные ранее. [Применять приемы настройки на «незнакомую», «новую», «сложную» работу.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Линейное уравнение с двумя неизвестными, примеры решения уравнений в целых числах.	П. 6.1.3* Решение линейных уравнений в целых числах. (2 ч)	<b>Решать</b> уравнения вида $ax + by = c$ , где $a, b, c \in Z$ , в целых числах методом перебора; применять алгоритм решения уравнений вида $ax + by = c$ , где $a, b, c \in Z$ . [Применять приемы настройки на «незнакомую», «новую», «сложную» работу.]
Неравенство. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одним неизвестным.	П. 6.2.1–6.2.2*. Линейные неравенства и их решение. Решение неравенств с модулями. (7 ч)	<b>Решать</b> линейные неравенства; <b>изображать</b> числовые промежутки на числовой прямой и <b>обозначать</b> их при записи решения неравенства. <b>Решать</b> простейшие неравенства с модулями; <b>применять</b> понятие модуля при решении неравенств с модулями; <b>раскрывать</b> модуль выражения на выделенных при решении неравенства числовых промежутках числовой прямой; <b>находить</b> пересечение числовых промежутков при решении неравенств с модулями. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Осуществлять пробное проектирование своей жизни и профессиональной карьеры на основе соотнесения своих интересов, склонностей, личностных качеств, уровня подготовки с требованиями профессиональной деятельности.]
	<b>Контрольная работа № 7</b> (2 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Неравенство. Гравно- сильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной.</p>	<p>П. 6.3.1–6.3.3. Линейное уравнение с двумя переменны- ми и его график. Системы двух ли- нейных уравнений с двумя переменны- ми. Графическое решение системы. Алгебраические методы решения си- стем двух линейных уравнений с дву- мя переменными; способ подстановки и способ сложения (8 ч)</p>	<p><b>Представлять</b> общее решение линейного уравнения с двумя неиз- вестными различными способами; <b>изображать</b> график линейного уравнения на координатной плоскости. <b>Строить</b> способ действия для решения нового типа задач; <b>запи- сывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алго- ритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач. <b>Сравнивать</b> различные способы решения систем линейных урав- нений; <b>анализировать</b> системы линейных уравнений с целью по- иска возможности упрощения ее решения; <b>использовать</b> функ- ционально-графические представления для решения систем уравнений. <b>Планировать</b> ход решения и <b>реализовывать</b> полученный план при решении систем линейных уравнений. <b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и пись- менной речи; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, получен- ные ранее. [Осуществлять пробное проектирование своей жизни и професси- ональной карьеры на основе соотнесения своих интересов, склон- ностей, личностных качеств, уровня подготовки с требованиями профессиональной деятельности.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 8</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> <b>причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.</p>	<p>П. 7.1.1–7.1.2. Способы упорядочивания информации. Статистические характеристики. (6 ч)</p>	<p><b>Выполнять сбор информации</b> в несложных случаях, <b>представлять информацию</b> в виде таблиц и диаграмм; <b>извлекать информацию</b> с таблиц и диаграмм; <b>строить и читать</b> диаграммы; <b>находить</b> среднее арифметическое; <b>находить</b> размах, модуль и медиану набора чисел; <b>приводить</b> содержательные примеры использования средних для описания данных (спортивные показатели и пр.).</p> <p><b>Использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи; <b>повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Познавать разные области жизни для развития собственного кругозора; видеть и ценить то, что имеешь. Знакомиться с лучшими достижениями и открытиями цивилизации в области математики.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 9</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
	<p>Повторение (4 ч)</p>	<p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Знакомиться с историческими фактами развития цивилизации. Смотреть с разных позиций на одно и то же событие, анализировать, оценивать разные ситуации и исторические факты, делать выводы.]</p>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

*к учебнику «Алгебра» авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича,  
О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина*

### 8 класс

3 ч в неделю, всего 102 ч\*

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Решение текстовых задач алгебраическим и арифметическим способами.	I четверть (25 часов)	
	П. 1.1.1. Искусство задавать вопросы. (2 ч)	<p>Применять изученные способы действий для решения задач в проблемных ситуациях; <b>анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>переформулировать</b> условие задачи, <b>извлекать</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; переходить от словесной формулировки условия задачи к математической модели путем составления уравнения или их системы, системы уравнения и неравенства; <b>находить</b> решение полученной математической модели; <b>интерпретировать</b> результат; <b>критически оценивать</b> полученный ответ, <b>осуществлять</b> самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. <b>Использовать</b> знания о зависимостях между величинами (скорость, время, расстояние; работа, производительность, время и т. п.), о свойствах геометрических фигур при решении текстовых задач. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные в 7 классе; <b>использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи. [Соотносить полученный результат с поставленной целью**.]</p>

\* Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 5 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 170 ч (этот вариант планирования см. ниже).

\*\* Здесь и далее в квадратных скобках указаны учебные действия, которые выполняются учащимися в соответствии с планированием дополнительного надпредметного курса «Мир деятельности».

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Элементы логики. Теорема, обратная данной. Понятие о равносильности, следовании, употреблении логических связок «если ..., то ...», «... в том и только в том случае...», логические связки «и», «или».</p>	<p>П. 1.1.2–1.1.3, 1.2.1. Необходимость и достаточность. Свойства и признаки. Критерии. Сложные высказывания. (4 ч)</p>	<p>Обосновывать правильность выполненного действия с помощью обращения к общему правилу, теореме, свойству, определению; находить верные (истинные) и неверные (ложные) высказывания, определять и обосновывать их истинность и ложность; составлять, читать и записывать сложные высказывания; строить конъюнкцию и дизъюнкцию высказываний и использовать математическую символику для их записи. <b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные в 7 классе. [Применять алгоритм самостоятельного выхода из затруднения. При решении проблем искать ответ на вопрос: «Как мне это сделать?»]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 1</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
<p>Решение текстовых задач алгебраическим способом.</p>	<p>П. 2.1.2. Математические модели задач и системы линейных уравнений с двумя переменными. (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные методы для решения задач практической направленности. <b>Анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>переформулировать</b> условие задачи, <b>извлекать</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; <b>переходить</b> от словесной формулировки условия задачи к ее математической модели путем составления системы линейных уравнений, системы уравнения и неравенства; находить решение полученной математической модели; интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверять ответ на соответствие условию.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Система уравнений с двумя переменными.	П. 2.1.3. Системы двух линейных уравнений с модулями. (2 ч)	[Осуществлять коммуникативное взаимодействие с опорой на правила выполнения ролей: «автора», «понимающего», «критика», «организатора» и «арбитра».] <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения систем уравнений; <b>применять</b> понятие модуля для решения систем уравнений с модулями. [Осуществлять коммуникативное взаимодействие с опорой на правила выполнения ролей: «автора», «понимающего», «критика», «организатора» и «арбитра».]
Линейные неравенства с одним неизвестным. Системы неравенств с двумя переменными.	П. 2.2.1. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. (2 ч)	<b>Изображать</b> решение неравенства на упрощенной числовой прямой при решении неравенства и их систем и совокупностей. <b>Строить</b> способ действий для решения нового типа задач; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, выбирать алгоритм и использовать его для выполнения различных задач. <b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Осуществлять коммуникативное взаимодействие с опорой на правила выполнения ролей: «автора», «понимающего», «критика», «организатора» и «арбитра».]
<i>Неравенство с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.</i>	П. 2.2.3. Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений. (3 ч)	<b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения систем неравенств; <b>изображать</b> на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами. <b>Строить</b> способ действий для решения нового типа задач; записывать способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и использовать его для выполнения различных задач. <b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Отличать спор от дискуссии; конструктивно решать конфликтные ситуации.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
	<b>Контрольная работа № 2</b> (2 ч)	<p>Применять изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и корректировать ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предьявленных критериев.</p>
		<p><b>II четверть (21 час)</b></p> <p><b>Распознавать</b> обратную пропорциональную зависимость, степенную функцию. <b>Решать</b> текстовые задачи на обратную пропорциональную зависимость (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни); <b>строить</b> и <b>читать</b> графики нелинейных функций. <b>Анализировать</b> график нелинейной функции с целью выявления его свойств; <b>описывать</b> выявленные на практике зависимости между величинами в общем виде, и <b>исследовать</b> их; <b>сопоставлять</b> свойства различных функций.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Отличать спор от дискуссии; конструктивно решать конфликтные ситуации.]</p>
Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.	П. 3.1.1–3.1.2. Степенные функции и их графики. Обратная пропорциональная зависимость. Гипербола и ее график. (4 ч)	<p><b>Распознавать</b> кусочно-заданную функцию, <b>строить</b> и <b>читать</b> графики нелинейных функций. <b>Анализировать</b> график нелинейной функции с целью выявления его свойств; <b>описывать</b> выявленные на практике зависимости между величинами в общем виде и <b>исследовать</b> их; <b>сопоставлять</b> свойства различных функций.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Формулировать проблему и тему учебного исследования; осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, выполняющая этапы учебного исследования.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа <math>\sqrt{2}</math> и несоизмеримость сторон и диагонали квадрата. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Тождество вида <math>(\sqrt{a})^2 = a</math>, где <math>a \geq 0</math>; <math>\sqrt{a^2} =  a </math>.</p>	<p>П. 3.3.1–3.3.2. Арифметический квадратный корень и его свойства. Преобразование выражений с корнями. (5 ч)</p>	<p>Доказывать свойства арифметических квадратных корней; <b>анализировать</b> алгебраические выражения, содержащие квадратный корень, с целью поиска возможности упрощения процесса их преобразования; <b>применять</b> свойства квадратных корней для вычисления значения выражений, преобразований выражений с корнями.</p> <p><b>Строить</b> способ действия для решения нового типа задач; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Подбирать метод познания (анализ, сравнение, обобщение, классификация, аналогия, наблюдение и т. д.) в зависимости от цели исследования или проекта.]</p>
<p>График функции <math>y = \sqrt{x}</math>.</p>	<p>П. 3.3.3. График функции <math>y = \sqrt{x}</math>. (2 ч)</p>	<p><b>Строить</b>, распознавать график функции <math>y = \sqrt{x}</math>, <b>описывать</b> его свойства.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Проводить защиту своей работы; отвечать на вопросы оппонентов.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 3</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Неполные квадратные уравнения. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратные уравнения. <i>Примеры решения уравнений с использованием замены неизвестного.</i></p>	<p>П. 4.1.1–4.1.3. Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение. Формулы корней квадратного уравнения. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. (7 ч)</p>	<p><b>Распознавать</b> полные и неполные квадратные уравнения, <b>анализировать</b> квадратные уравнения с целью поиска возможности упрощения их решения; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач; <b>применять</b> известный способ выделения полного квадрата трехчлена для вывода общей формулы корней квадратного уравнения; <b>применять</b> формулы при решении квадратных уравнений. [Осуществлять грамотный поиск информации (безопасный, достоверный и т. д.) с использованием различных ресурсов библиотек и Интернета; пользоваться критериями достоверности информации — ссылка на академические издания, подтверждение документами и т. д.]</p>
<b>III четверть (32 часа)</b>		
<p>Теорема Виета. Квадратный трехчлен; разложение квадратного трехчлена на множители.</p>	<p>П. 4.1.4–4.1.5. Теорема Виета и обратная к ней теорема. Квадратный трехчлен и его разложение на множители. (4 ч)</p>	<p><b>Применять</b> теорему, обратную теореме Виета, при решении квадратных уравнений; <b>использовать</b> теорему Виета для выполнения различных заданий. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Составлять конспект письменного текста, пользоваться различными приемами конспектирования, сжатия текста.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Исследование квадратного уравнения с буквенными коэффициентами	П. 4.1.6. Квадратные уравнения с параметром. (3 ч)	<p><b>Определять</b> наличие корней квадратных уравнений по дискриминанту и коэффициентам; <b>находить</b> значение параметра, при котором выполняется заданное условие.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Прогнозировать последствия передачи информации (новости, ответы на уроке, шутки, и т.д.); работать над установкой: прежде чем транслировать ту или иную мысль, подумай, что она несет тебе и другим людям: «созидание» или «разрушение».]</p>
Решение текстовых задач алгебраическим способом.	П. 4.1.7. Задачи, связанные с решением квадратных уравнений. (2 ч)	<p><b>Дополнять</b> и <b>использовать</b> алгоритм решения задач методом моделирования; <b>анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>переформулировать</b> условие задачи, <b>извлекать</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; <b>переходить</b> от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления квадратного уравнения или уравнения, сводящегося к нему; <b>находить</b> решение полученной математической модели; <b>интерпретировать</b> результат; <b>критически оценивать</b> полученный ответ, <b>осуществлять самоконтроль</b>, проверяя ответ на соответствие условию.</p> <p>[Рассматривать ситуацию не с позиции «Кто виноват?», а с позиции «Что мне необходимо сделать или изменить?». Оценивать значимость саморазвития в жизни человека.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Квадратичная функция, ее график и свойства. Квадратный трехчлен. Свойства функций, их отображение на графике. <i>Параллельный перенос графиков вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат.</i>	<b>Контрольная работа № 4</b> (2 ч)  П. 4.2.1–4.2.2. Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + b$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики. Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$ . (4 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.  <b>Применять</b> изученные свойства квадратичной функции для построения ее графика; <b>применять</b> известный способ выделения полного квадрата трехчлена или формулу абсциссы вершины для построения графика квадратичной функции; <b>применять</b> параллельный перенос вдоль осей координат для построения графика квадратичной функции.  <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Мечтать, фантазировать для раскрытия своего творческого потенциала. Ставить перед собой большие цели и действовать по направлению к реализации своей мечты. Понимать, что действия, которые совершаются сегодня и сейчас, приближают к достижению мечты. Искать варианты достижения поставленной цели. Если что-то не получается, просить оказать поддержку.]
Квадратные неравенства.	П. 4.3.1. Решение квадратных неравенств. (4 ч)	<b>Распознавать</b> квадратные неравенства; <b>применять</b> изученные свойства квадратичной функции для решения квадратных неравенств.  <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Адекватно оценивать события и людей с точки зрения вклада в развитие своей личности; осознавать, что каждый для каждого может стать «учителем»; выбирать «попучиков», которые делают человека увереннее и сильнее.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразования.	<b>Контрольная работа № 5</b> (2 ч)  П. 5.1.1–5.1.2. Алгебраические дроби и их свойства. Действия с алгебраическими дробями. (7 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.  <b>Формулировать</b> основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей; <b>сопоставлять правила действий с обыкновенными дробями и правила действий с алгебраическими дробями</b> ; <b>выполнять</b> действия с алгебраическими дробями; <b>представлять</b> дробное выражение в виде отношения многочленов; <b>доказывать</b> тождества, содержащие дробно-рациональные выражения; <b>анализировать</b> дробно-рациональные выражения с целью поиска возможности упрощения их преобразования. <b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Фиксировать ситуации успеха. Расширять представление о портфолио и других формах накопления и фиксации своих достижений.]
Решение дробно-рациональных уравнений.	П. 5.1.4. Дробно-рациональные уравнения. (4 ч)	<b>Анализировать</b> дробно-рациональные уравнения с целью подбора более рационального способа их решения; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для решения дробно-рационального уравнения; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности. [Изучать интересные для себя направления профессиональной деятельности; находить связь полученных знаний и умений с разными областями профессиональной деятельности.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Решение дробно-рациональных уравнений.	П. 5.1.4. Дробно-рациональные уравнения. (1 ч)	<p><b>Анализировать</b> дробно-рациональные уравнения с целью подбора более рационального способа их решения; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для решения дробно-рационального уравнения; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p>[Изучать интересные для себя направления профессиональной деятельности; находить связь полученных знаний и умений с разными областями профессиональной деятельности.]</p>
	<b>Контрольная работа № 6</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, оценивать свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
<i>Примеры решения целых и дробно-рациональных неравенств.</i>	П. 5.2.1. Решение рациональных неравенств. Метод интервалов. (3 ч)	<p><b>Использовать</b> числовую прямую, свойства произведения при решении неравенств методом интервалов; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа неравенств и <b>применять</b> его.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>применять</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Искать и видеть различные варианты для принятия решений.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<i>Доказательство неравенств.</i>	П. 5.2.2. Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства. (2 ч)	<p><b>Применять</b> неравенство о средних для нахождения наибольшего (наименьшего) значения многочлена; <b>доказывать</b> неравенства различными способами. <b>Повторять и применять</b> знания, полученные ранее. [Видеть разницу между замыслом, словами, реальными действиями и поступками. Получить опыт реализации своей цели или намерения с позиции саморазвития своей личности.]</p>
	<b>Контрольная работа № 7</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
Комбинаторика. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.	П. 6.1.1–6.1.3. Задача систематического перебора вариантов. Задача подсчета различных вариантов. Правило произведения. Перестановки. Формула числа перестановок. (4 ч)	<p><b>Использовать</b> таблицы и графические схемы для организации перебора вариантов и подсчета их количества; <b>анализировать</b> задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения; <b>применять</b> известное правило произведения для выведения формулы числа перестановок; <b>применять</b> правило произведения и формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач.</p> <p><b>Повторять и применять</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Получить представление о человечестве как едином живом организме, о взаимосвязи мыслей, слов, поступков людей разных родов, стран, континентов. Понимать влияние слов и поступков людей друг для друга, для семьи, для школы, для своего края, для своей страны, для мира, для развития планеты. осознавать себя как часть целого мира людей, рассматривать различные социальные «движения» с точки зрения ценности созидания.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Описательная статистика. Статистическая характеристика набора данных: дисперсия.</p>	<p>П. 6.2.1. Еще о статистических характеристиках. Дисперсия. (2 ч)</p>	<p>Применять формулы для вычисления значений статистических характеристик: отклонения от среднего, дисперсии и частоты; анализировать полученные значения тех или иных статистических характеристик и интерпретировать их. Повторять и применять знания, полученные ранее. [Рассмотреть понятия «права» и «обязанности» в различных областях знаний. Уточнить понятие «моральные нормы» по отношению к собственной личности, к другим людям.]</p>
<p>Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Несовместные события. Достоверные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.</p>	<p>П. 6.2.2–6.2.4. Случайные события и их частота. Случайные события и их вероятность. (4 ч)</p>	<p>Проводить эксперименты, анализировать их результаты, формулировать на их основе гипотезы; проводить классификацию событий по признаку их вероятности; анализировать полученные значения частоты и интерпретировать их; вычислять вероятность случайного события, применяя классическое определение вероятности; находить вероятность случайного события, применяя статистическое понятие вероятности. Строить способ действия для решения задач нового типа; записывать способы действий с помощью алгоритмов, выбирать алгоритм и использовать его для выполнения различных задач; применять полученные знания для решения задач практической направленности; повторять и применять знания, полученные ранее. [Познакомиться с культурными традициями своего народа, своего края. Уважать культурные ценности своего и других народов.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Теоретико-множественные понятия. Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграммы Эйлера–Венна.	П. 7.1.1–7.1.2, 7.1.4. Основные понятия теории множеств. Числовые множества. Операции над множествами. Применение понятий теории множеств. (6 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>обосновывать</b> правильность выполненного действия с помощью обращения к общему алгоритму, определению, свойству; <b>находить</b> пересечение и объединение множеств, дополнение и разность множеств; <b>использовать</b> диаграммы Эйлера–Венна для выполнения различных задач; <b>применять</b> понятия теории множеств для решения различных заданий (решения систем и совокупностей уравнений и неравенств и др.); <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные в 8 классе; использовать математическую терминологию в устной и письменной речи.</p> <p>[Самостоятельно выполнять все шаги учебной деятельности. Осознавать, что ученик сам несет ответственность за процесс и результат своей учебной деятельности (Учиться — значит «учить себя»)].</p>
	<b>Контрольная работа № 8</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предьявленных критериев.</p>
	Повторение (4 ч)	<p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Познакомиться с культурными традициями своего народа, своего края. Уважать культурные ценности своего и других народов.]</p>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

к учебнику «Алгебра» авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича, О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина

### 8 класс

5 ч в неделю, всего 170 ч\*

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Решение текстовых задач алгебраическим и арифметическим способами.	П. 1.1.1. Искусство задавать вопросы. (2 ч)	<p><b>И четверть (25 часов)</b></p> <p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в проблемных ситуациях; <b>анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>переформулировать</b> условие задачи, <b>извлекать</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; <b>переходить</b> от словесной формулировки условия задачи к математической модели путем составления уравнения или их системы, системы уравнения и неравенства; <b>находить</b> решение полученной математической модели; <b>интерпретировать</b> результат; <b>критически оценивать</b> полученный ответ, <b>осуществлять</b> самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. <b>Использовать</b> знания о зависимостях между величинами (скорость, время, расстояние; работа, производительность, время и т. п.), о свойствах геометрических фигур при решении текстовых задач. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные в 7 классе; <b>использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи. [Соотносить полученный результат с поставленной целью**.]</p>

\* Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 3 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 102 ч (этот вариант планирования см. выше).

\*\* Здесь и далее в квадратных скобках указаны учебные действия, которые выполняются учащимися в соответствии с планированием дополнительного надпредметного курса «Мир деятельности».

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Элементы логики. Теорема, обратная данной. Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок «если ..., то ...», «... в том и только в том случае...». <i>Необходимое и достаточное условие.</i></p>	<p>П. 1.1.2–1.1.3. Необходимость и достаточность. Свойства и признаки. Критерии. (4 ч)</p>	<p><b>Обосновывать</b> правильность выполненного действия с помощью обращения к общему правилу, теореме, свойству, определению; <b>находить</b> верные (истинные) и неверные (ложные) высказывания, <b>определять</b> и <b>обосновывать</b> их истинность и ложность; <b>составлять, читать и записывать</b> сложные высказывания (следования) и обратные к ним.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные в 7 классе. [Пользоваться правилами исправления ошибок, самостоятельно выйти из затруднения. Тренироваться в осуществлении коррекции выявленных затруднений.]</p>
<p>Элементы логики. Употребление логических связок «и», «или».</p>	<p>П. 1.2.1–1.2.2*. Сложные высказывания. Законы логики для сложных высказываний. (4)</p>	<p><b>Находить</b> верные (истинные) и неверные (ложные) высказывания, <b>определять</b> и <b>обосновывать</b> их истинность и ложность; <b>составлять, читать и записывать</b> сложные высказывания с использованием логических связок «и», «или»; <b>строить</b> конъюнкцию и дизъюнкцию высказываний и <b>использовать</b> математическую символику для их записи; <b>применять</b> законы де Моргана.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные в 7 классе. [Применять алгоритм самостоятельного выхода из затруднения. При решении проблем искать ответ на вопрос: «Как мне это сделать?»]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 1</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач типовых и поисковых ситуаций; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Системы двух линейных уравнений с двумя переменными: количество решений.	П. 2.1.1*. Количество решений систем уравнений с двумя переменными. (2 ч)	<p>Искать число решений системы аналитически; исследовать системы уравнений с двумя переменными, содержащие буквенные коэффициенты.</p> <p>Планировать ход решения и реализовывать полученный план при решении систем линейных уравнений. Использовать математическую терминологию в устной и письменной речи; повторять и систематизировать знания, полученные ранее.</p> <p>Строить способ действия для решения нового типа задач; записывать способы действий с помощью алгоритмов, выбирать алгоритм и использовать его для выполнения различных задач.</p> <p>[Осуществлять коммуникативное взаимодействие с опорой на правила выполнения ролей: «автора», «понимающего», «критика», «организатора» и «арбитра».]</p>
Решение текстовых задач алгебраическим способом.	П. 2.1.2. Математические модели задач и системы линейных уравнений с двумя переменными. (2 ч)	<p>Применять изученные методы для решения задач практической направленности; анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи, извлекать необходимую информацию из текста, моделировать условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; переходить от словесной формулировки условия задачи к ее математической модели путем составления системы линейных уравнений, системы уравнения и неравенства; находить решение полученной математической модели; интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверять ответ на соответствие условию.</p> <p>[Осуществлять коммуникативное взаимодействие с опорой на правила выполнения ролей: «автора», «понимающего», «критика», «организатора» и «арбитра».]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Система уравнений с двумя переменными.	П. 2.1.3. Системы двух линейных уравнений с модулями. (2 ч)	<b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения систем уравнений; <b>применять</b> понятие модуля для решения систем уравнений с модулями. [Осуществлять коммуникативное взаимодействие с опорой на правила выполнения ролей: «автора», «понимающего», «критика», «организатора» и «арбитра».]
<i>Примеры решения систем линейных уравнений с несколькими переменными.</i>	П. 2.1.4*. Системы линейных уравнений с тремя и более переменными. (2 ч)	<b>Применять</b> способ сложения и алгебраического сложения для систем с тремя и более переменными; <b>применять</b> изученные методы для решения задач практической направленности. <b>Строить</b> способ действий для решения нового типа задач; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Пользоваться правилами ведения дискуссии.]
Линейные неравенства с одной переменной. Системы неравенств с двумя переменными.	П. 2.2.1–2.2.2*. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной с модулями. (4 ч)	<b>Изобразить</b> решение неравенства на упрощенной числовой прямой при решении неравенств и их систем и совокупностей; <b>применять</b> понятие модуля при решении систем линейных неравенств с одной переменной с модулями. <b>Строить</b> способ действия для решения нового типа задач; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Пользоваться правилами ведения дискуссии.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Неравенство с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.	П. 2.2.3–2.2.4*. Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений. Системы линейных неравенств с двумя переменными с модулями. (5 ч)	<p><b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения систем неравенств; <b>изображать</b> на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами, системами неравенств с модулями.</p> <p><b>Строить</b> способ действий для решения нового типа задач; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Отличать спор от дискуссии; конструктивно решать конфликтные ситуации.]</p>
	<b>Контрольная работа № 2</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предьявленных критериев.</p>
Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график и свойства.	П. 3.1.1–3.1.2. Степенные функции и их графики. Обратная пропорциональная функция и ее график. (4 ч)	<p><b>Распознавать</b> обратную пропорциональную зависимость, степенную функцию. <b>Решать</b> текстовые задачи на обратную пропорциональную зависимость (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни); <b>строить</b> и <b>читать</b> графики нелинейных функций.</p> <p><b>Анализировать</b> график нелинейной функции с целью выявления его свойств; <b>описывать</b> выявленные на практике зависимости между величинами в общем виде и <b>исследовать</b> их; <b>сопоставлять</b> свойства различных функций.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
		<p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Формулировать проблему и тему учебного исследования; осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, выполняя этапы учебного исследования.]</p>
<b>II четверть (36 часов)</b>		
<p>Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график и свойства. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.</p>	<p>П. 3.1.2–3.1.3. Обратная пропорциональность и ее график. Кусочно-заданные функции. (3 ч)</p>	<p><b>Распознавать</b> обратную пропорциональную зависимость, степенную функцию. <b>Решать</b> текстовые задачи на обратную пропорциональную зависимость (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни); <b>строить и читать</b> графики нелинейных функций.</p> <p><b>Анализировать</b> график нелинейной функции с целью выявления его свойств; <b>описывать</b> выявленные на практике зависимости между величинами в общем виде, и <b>исследовать</b> их; <b>сопоставлять</b> свойства различных функций.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Подбирать метод познания (анализ, сравнение, обобщение, классификация, аналогия, наблюдение и т. д.) в зависимости от цели исследования или проекта.]</p>
<p>Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа <math>\sqrt{2}</math> и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата.</p>	<p>П. 3.3.1–3.3.2. Арифметический квадратный корень и его свойства. Преобразование выражений с корнями. (7 ч)</p>	<p><b>Доказывать</b> свойства арифметических квадратных корней; <b>анализировать</b> алгебраические выражения, содержащие квадратный корень, с целью поиска возможности упрощения процесса их преобразования; <b>применять</b> свойства квадратных корней для вычисления значения выражений, преобразований выражений с корнями.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.</p> <p>Тождество вида <math>(\sqrt{a})^2 = a</math>, где <math>a \geq 0</math>;</p> <p><math>\sqrt{a^2} =  a </math>. Преобразованные выражений вида <math>(\sqrt{a+b\sqrt{c}})</math>.</p>		<p><b>Строить</b> способ действия для решения нового типа задач; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Подобрать метод познания (анализ, сравнение, обобщение, классификация, аналогия, наблюдение и т. д.) в зависимости от цели исследования или проекта.]</p>
<p>График функции</p> $y = \sqrt{x}.$	<p>П. 3.3.3. График функции <math>y = \sqrt{x}</math>. (3 ч)</p>	<p><b>Строить</b>, распознавать график функции <math>y = \sqrt{x}</math>, <b>описывать</b> его свойства. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Проводить защиту своей работы; отвечать на вопросы оппонентов.]</p>
<p>Десятичные приближения иррациональных чисел.</p>	<p>П. 3.3.4*. Приближенное вычисление квадратного корня. (3 ч)</p>	<p><b>Записывать</b> приближенное значение квадратного корня в виде десятичной дроби с заданной точностью; <b>вычислять</b> приближенно значение квадратного корня; <b>использовать</b> последовательность чисел <math>x_n</math>:</p> $x_n + 1 = \frac{1}{2} \left( x_n + \frac{x}{x_n} \right)$ <p>для приближенного вычисления квадратного корня.</p> <p>[Проводить защиту своей работы; отвечать на вопросы оппонентов.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Неполные квадратные уравнения. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Веквадратные уравнения. <i>Примеры решения уравнений с использованием замечены неизвестного.</i>	<b>Контрольная работа № 3</b> (2 ч)  П. 4.1.1–4.1.3. Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение. Формулы корней квадратного уравнения. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. (8 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину ошибки и корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.  <b>Распознавать</b> полные и неполные квадратные уравнения, <b>анализировать</b> квадратные уравнения с целью поиска возможности упрощения их решения; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач; <b>применять</b> известный способ выделения полного квадрата трехчлена для вывода общей формулы корней квадратного уравнения; <b>применять</b> формулы при решении квадратных уравнений. [Осуществлять грамотный поиск информации (безопасный, достоверный и т. д.) с использованием различных ресурсов библиотек и Интернета; пользоваться критериями достоверности информации — ссылка на академические издания, подтверждение документами и т. д.]
Теорема Виета. Квадратный трехчлен; разложение квадратного трехчлена на множители.	П. 4.1.4–4.1.5. Теорема Виета и обратная к ней теорема. Квадратный трехчлен и его разложение на множители. (7 ч)	<b>Применять</b> теорему, обратную теореме Виета, при решении квадратных уравнений; <b>использовать</b> теорему Виета для выполнения различных заданий; <b>применять</b> специальные приемы вычисления корней квадратного уравнения. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Составлять конспект письменного текста, пользоваться различными приемами конспектирования, сжатия текста.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Исследование линейного уравнения, квадратного уравнения с буквенными коэффициентами.	П. 4.1.6. Квадратные уравнения с параметром. (3 ч)	<p><b>Определять</b> наличие корней квадратных уравнений по дискриминанту и коэффициентам; <b>находить</b> значение параметра, при котором выполняется заданное в задаче условие; <b>исследовать</b> линейные и квадратные уравнения с буквенными коэффициентами. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Прогнозировать последствия передачи информации (новости, ответы на уроке, шутки, и т. д.); работать над установкой: прежде чем транслировать ту или иную мысль, подумай, что она несет тебе и другим людям: «созидание» или «разрушение».]</p>
Решение текстовых задач алгебраическим способом.	П. 4.1.7. Задачи, связанные с решением квадратных уравнений. (3 ч)	<p><b>III четверть (52 часа)</b></p> <p><b>Дополнять</b> и <b>использовать</b> алгоритм решения задач методом моделирования; <b>анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>переформулировать</b> условие задачи, <b>извлекать</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; <b>переходить</b> от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления квадратного уравнения или уравнения, сводящегося к нему; <b>находить</b> решение полученной математической модели; <b>интерпретировать</b> результат; <b>критически оценивать</b> полученный ответ, <b>осуществлять самоконтроль</b>, проверяя ответ на соответствие условию.</p> <p>[Рассматривать ситуацию не с позиции «Кто виноват?», а с позиции «Что мне необходимо сделать или изменить?». Оценивать значимость саморазвития в жизни человека.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Квадратичная функция, ее график и свойства. Квадратный трехчлен. Свойства функций, их отображение на графике. <i>Параллельный перенос графиков вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат.</i></p>	<p><b>Контрольная работа № 4</b> (2 ч)</p> <p>П. 4.2.1–4.2.2, 4.2.3*. Функции <math>y = ax^2</math>, <math>y = ax^2 + h</math>, <math>y = k(x - d)^2</math> и их графики. Квадратичная функция <math>y = ax^2 + bx + c</math>. Наибольшее и наименьшее значения квадратного трехчлена. (9 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p> <p><b>Применять</b> изученные свойства квадратичной функции для построения ее графика, для поиска наименьшего и наибольшего значения квадратного трехчлена на заданном отрезке; <b>применять</b> известный способ выделения полного квадрата трехчлена или формулу абсциссы вершины для построения графика квадратичной функции; <b>применять</b> параллельный перенос вдоль осей координат для построения графика квадратичной функции.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Мечтать, фантазировать для раскрытия своего творческого потенциала. Ставить перед собой большие цели и действовать по направлению к реализации своей мечты. Понимать, что действия, которые совершаются сегодня и сейчас, приближают к достижению мечты.]</p>
<p>Квадратные неравенства.</p>	<p>П. 4.3.1–4.3.2*. Решение квадратных неравенств. Решение квадратных неравенств с параметром. (8 ч)</p>	<p><b>Распознавать</b> квадратные неравенства; <b>применять</b> изученные свойства квадратичной функции для решения квадратных неравенств. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Мечтать, фантазировать для раскрытия своего творческого потенциала. Ставить перед собой большие цели и действовать по направлению к реализации своей мечты. Понимать, что действия, которые совершаются сегодня и сейчас, приближают к достижению мечты.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
	<b>Контрольная работа № 5</b> (2 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.
Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.	П. 5.1.1–5.1.2. Алгебраические дроби и их свойства. Действия с алгебраическими дробями. (9 ч)	<b>Формулировать</b> основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей; <b>сопоставлять</b> правила действий с обыкновенными дробями и правила действий с алгебраическими дробями; <b>выполнять</b> действия с алгебраическими дробями; <b>представлять</b> дробное выражение в виде отношения многочленов; <b>доказывать</b> тождества, содержащие дробно-рациональные выражения; <b>анализировать</b> дробно-рациональные выражения с целью поиска возможности упрощения их преобразования. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Адекватно оценивать события и людей с точки зрения вклада в развитие своей личности; осознание того, что каждый для каждого может стать «учителем»; выбирать «попугачиков», которые делают человека увереннее и сильнее.]
Многочлены с одной переменной. Рациональные выражения и их преобразование.	П. 5.1.3*. Алгебраические дроби и деление многочленов. (2 ч)	<b>Выполнять</b> деление многочленов в столбик. <b>Выполнять</b> преобразование рациональных выражений, выделяя целую часть дроби. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Фиксировать ситуации успеха. Расширять представление о портфолио и других формах накопления и фиксации своих достижений.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Решение дробно-рациональных уравнений.	П. 5.1.4–5.1.5*. Дробно-рациональные уравнения. Способы решения дробно-рациональных уравнений. (8 ч)	<p><b>Анализировать</b> дробно-рациональные уравнения с целью подобрать более рационального способа их решения; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для решения дробно-рационального уравнения; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p>[Фиксировать ситуации успеха. Расширять представление о портфолио и других формах накопления и фиксации своих достижений.]</p>
	<b>Контрольная работа № 6</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, оценивать свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
<i>Примеры решения целых и дробно-рациональных неравенств. Свойства функций, их отображение на графике.</i>	П. 5.2.1. Решение рациональных неравенств. Метод интервалов. (5 ч)	<p><b>Использовать</b> числовую прямую, свойства произведения при решении неравенств методом интервалов; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа неравенств и <b>применять</b> его.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>применять</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Изучать интересные для себя направления профессиональной деятельности; находить связь полученных знаний и умений с разными областями профессиональной деятельности.]</p>
<i>Доказательство неравенств.</i>	П. 5.2.2. Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства. (2 ч)	<p><b>Применять</b> неравенство о средних для нахождения наибольшего (наименьшего) значения многочлена; <b>доказывать</b> неравенства различными способами. <b>Повторять</b> и <b>применять</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Искать и видеть различные варианты для принятия решений.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<i>Доказательство неравенств.</i>	<p>П. 5.2.2–5.2.3*. Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства. Задачи на максимум и минимум. (4 ч)</p> <p><b>Контрольная работа № 7</b> (2 ч)</p>	<p><b>IV четверть (40 часов)</b></p> <p><b>Применять</b> неравенство о средних для нахождения наибольшего (наименьшего) значения многочлена; <b>доказывать</b> неравенства различными способами. <b>Повторять</b> и <b>применять</b> знания, полученные ранее. [Искать и видеть различные варианты для принятия решений.]</p> <p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предьявленных критериев.</p>
<p>Комбинаторика. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.</p>	<p>П. 6.1.1–6.1.3. Задача систематического перебора вариантов. Задача подсчета различных вариантов. Правило произведения. Перестановки. Формула числа перестановок. (7 ч)</p>	<p><b>Использовать</b> таблицы и графические схемы для организации перебора вариантов и подсчета их количества; <b>анализировать</b> задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения; <b>применить</b> известное правило произведения для выведения формулы числа перестановок; <b>применять</b> правило произведения и формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач. <b>Повторять</b> и <b>применять</b> знания, полученные ранее. [Видеть разницу между замыслом, словами, реальными действиями и поступками. Получить опыт реализации своей цели или намерения с позиции саморазвития своей личности.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. <i>Несовместные события</i>. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.</p>	<p>П. 6.2.1. Еще о статистических характеристиках. Дисперсия. (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> формулы для вычисления значений статистических характеристик: отклонения от среднего, дисперсии и частоты; <b>анализировать</b> полученные значения тех или иных статистических характеристик и <b>интерпретировать</b> их.</p> <p><b>Повторять и применять</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Получить представление о человечестве как едином живом организме, о взаимосвязи мыслей, слов, поступков людей разных родов, стран, континентов. Понимать влияние слов и поступков людей друг на друга для семьи, для школы, для своего края... Осознавать себя как часть целого мира людей; рассматривать различные социальные «движения» с точки зрения ценности созидания.]</p>
<p>Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. <i>Несовместные события</i>. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.</p>	<p>П. 6.2.2–6.2.3. Случайные события и их частота. Случайные события и их вероятность. (8 ч)</p>	<p><b>Проводить</b> эксперименты, <b>анализировать</b> их результаты, <b>формулировать</b> на их основе гипотезы; <b>проводить</b> классификацию событий по признаку их вероятности; <b>анализировать</b> полученные значения частоты и интерпретировать их; <b>находить</b> вероятности противоположных событий; <b>вычислять</b> вероятность случайного события, применяя классическое определение вероятности; <b>находить</b> вероятность случайного события, применяя статистическое понятие вероятности. <b>Строить</b> способ действия для решения задач нового типа; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и использовать его для выполнения различных задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности; <b>повторять и применять</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Рассмотреть понятия «права» и «обязанности» в различных областях знаний. Уточнить понятие «моральные нормы» по отношению к собственной личности, к другим людям.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Теоретико-множественные понятия. Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера–Венна.	П. 7.1.1–7.1.2, 7.1.3*, 7.1.4. Основные понятия теории множеств. Числовые множества. Операции над множествами. Счетные и несчетные множества. Применение понятий теории множеств (8 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>обосновывать</b> правильность выполненного действия с помощью обращения к общему алгоритму, определению, свойству; <b>находить</b> пересечение и объединение множеств, дополнение и разность множеств; <b>использовать</b> диаграммы Эйлера–Венна для выполнения различных задач; <b>применять</b> понятия теории множеств для решения различных заданий (решения систем и совокупностей уравнений и неравенств и др.).</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные в 8 классе; <b>использовать</b> математическую терминологию в устной и письменной речи.</p> <p>[Самостоятельно выполнять все шаги учебной деятельности. Осознавать, что ученик сам несет ответственность за процесс и результат своей учебной деятельности (Учиться — значит «учить себя»)].</p>
	<b>Контрольная работа № 8</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
	Повторение (4 ч)	<p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Познакомиться с культурными традициями своего народа, своего края. Уважать культурные ценности своего и других народов.]</p>
	Резерв (2 ч)	

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

к учебнику «Алгебра» авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича,  
О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина

### 9 класс

3 ч в неделю, всего 102 ч\*

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
		<b>I четверть (25 часов)</b>
Комбинаторика. Решение комбинаторных задач. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.	П. 1.1.1–1.1.3. Перестановки с повторениями. Размещения. Сочетания. (9 ч)	Анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения; <b>применять</b> известную формулу числа перестановок для выведения формулы числа перестановок с повторениями; <b>применять</b> известное правило произведения для выведения формулы числа размещений; <b>применять</b> известную формулу числа размещений для выведения формулы числа сочетаний; <b>применять</b> формулы для решения комбинаторных задач. [Понимать, что «затруднение» есть возможность для роста, развития, открытия новых знаний, формирования новых умений, взросления и через преодоление затруднений возможно развитие, улучшение.]
Случайные события и вероятность.	П. 1.1.4. Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность (4 ч)	<b>Строить</b> математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык теории вероятностей; <b>применять</b> графические представления и формулы комбинаторики при решении вероятностных задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.

\* Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 5 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 170 ч (этот вариант планирования см. ниже).

\*\* Здесь и далее в квадратных скобках указаны учебные действия, которые выполняются учащимися в соответствии с планированием дополнительного надпредметного курса «Мир деятельности».

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Декартовы координаты на плоскости. График линейного уравнения с двумя переменными. Графики простейших нелинейных уравнений: параболы, окружность и др. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными. Неравенство с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.</p>	<p><b>Контрольная работа № 2</b> (2 ч)</p> <p>П. 2.1.1. Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств. (2 ч)</p>	<p>[Понимать, что «затруднение» есть возможность для роста, развития, открытия новых знаний, формирования новых умений, взросления и через преодоление затруднений возможно развитие, улучшение.]</p> <p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе определяемых критериев.</p> <p><b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков.</p> <p><b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения линейных и нелинейных уравнений и систем уравнений с двумя переменными.</p> <p><b>Изображать</b> на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя неизвестными и их системами.</p> <p><b>Описывать</b> алгебраически области координатной плоскости.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Реально оценивать свой результат, не занимая и не завышая оценку. Понимать, что объективная, адекватная самооценка помогает выявлять и корректировать свои затруднения, а умение правильно оценивать ситуацию помогает принимать адекватные решения.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции.	П. 2.1.2. Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции (2 ч)	<p><b>Применять</b> понятия функции, области ее определения и значения, <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и использовать его для выполнения различных задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Использовать в групповой деятельности принципы, правила командной работы для повышения эффективности учебного процесса.]</p>
<b>II четверть (21 час)</b>		
Свойства функций, их отображение на графике.	П. 2.1.3. Основные свойства функции. (4 ч)	<p><b>Выявлять</b> свойства функции, такие как промежутки знакопостоянства, нули функции, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения функции; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Применять правила выполнения роли «понимающего» как к другим, так и к себе. Учитывать разные точки зрения при принятии решений, умении делать выбор.]</p>
<i>Параллельный перенос графиков вдоль осей координат.</i>	П. 2.2.2. Преобразование графика функции. (2 ч)	<p><b>Строить</b> графики известных функций и <b>преобразовывать</b> их, используя сдвиг вдоль осей; <b>применять</b> изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида <math>y = f(x - d) + h</math>. <b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Воспринимать процесс получения своего результата целостно; брать ответственность за полученный результат на всех этапах работы.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Симметрия графиков относительно осей координат.	П. 2.2.4. Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. Графики $y =  f(x) $ и $y = f( x )$ . (3 ч)	<b>Строить</b> графики известных функций и преобразовать их, используя симметрию и сдвиг вдоль осей координат; <b>применять</b> изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида $y =  f(x) $ и $y = f( x )$ ; <b>анализировать</b> график функции с целью выявления ее свойств; <b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Анализировать итог работы не только по результату, но и по процессу.]
<b>Контрольная работа № 3</b> (2 ч)		<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе predetermined критериев.
Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой $n$ -го члена.	П. 3.1.1. Последовательности. Способы задания последовательностей. (2 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>обосновывать</b> правильность выполненного действия с помощью обращения к общему алгоритму, определению, свойству, формуле; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, выбирать алгоритм и использовать его для выполнения различных задач. <b>Применять</b> индексные обозначения, <b>строить</b> речевые высказывания с использованием терминологии, <b>связанной</b> с понятием последовательности; <b>вычислять</b> члены последовательностей, заданных формулой $n$ -го члена или рекуррентной формулой. <b>Устанавливать</b> закономерности в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов; <b>сопоставлять</b> способы задания последовательностей и <b>переходить</b> от одного способа к другому.

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Арифметическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии, суммы первых $n$ членов.	П. 3.2.1–3.2.2. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии. (5 ч)	<p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Использовать проектную и учебно-исследовательскую деятельность при выполнении учебных задач, при подготовке к ГИА, при выборе профессии и т. д.]</p> <p><b>Выводить</b> формулы для решения нового типа задач; <b>применять</b> известную формулу для вывода новой формулы; <b>применять</b> формулу общего члена, формулы суммы <math>n</math> первых членов арифметической прогрессии при решении задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p><b>Рассматривать</b> примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии; <b>строить</b> математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык последовательностей.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Формулировать и грамотно фиксировать выводы своей работы. анализировать разные учебные и жизненные ситуации и приобретать опыт фиксации выводов и постановки дальнейших целей и задач.]</p>
Геометрическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена геометрической прогрессии, суммы первых $n$ членов.	П. 3.3.1–3.3.2. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии. (4 ч)	<p><b>Выводить</b> формулы для решения нового типа задач; <b>применять</b> известную формулу для вывода новой формулы; <b>применять</b> формулу общего члена, формулу суммы <math>n</math> первых членов геометрической прогрессии при решении задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p><b>Рассматривать</b> примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в геометрической прогрессии; <b>строить</b> математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык последовательностей. <b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
		[Выстраивать презентацию с учетом ответа на вопрос: «Где Я в моей работе?», с учетом своего взгляда, ракурса на выбранную тему проекта или исследования, опираясь на особенности и сильные стороны своей личности; составлять вводную часть для презентации работы.]
<b>III четверть (32 часа)</b>		
Геометрическая прогрессия. Формула суммы первых $n$ членов геометрической прогрессии.	П. 3.3.2. Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии. (1 ч)	<p><b>Применять</b> формулу суммы <math>n</math> первых членов геометрической прогрессии при решении задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p><b>Рассматривать</b> примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в геометрической прогрессии; <b>строить</b> математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык последовательностей.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Осуществлять эффективные способы поиска необходимой информации в соответствии с поставленной задачей.]</p>
	<b>Контрольная работа № 4</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
Корень третьей степени. Понятие об иррациональном числе.	П. 4.1.1–4.1.2. Корни высших степеней. Преобразование выражений, содержащих корни $n$ -й степени. (5 ч)	<p><b>Доказывать</b> свойства корня <math>n</math>-й степени; <b>применять</b> свойства корня <math>n</math>-й степени для преобразования выражений и вычисления значений выражений. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Осуществлять эффективные способы поиска необходимой информации в соответствии с поставленной задачей.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Функция и ее график. Понятие о корне $n$ -й степени.	П. 4.1.4. Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график. (1 ч)	<p><b>Строить и анализировать</b> график функции <math>\sqrt[n]{x}</math> с целью выявления ее свойств.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Конспектировать учебные тексты, изложенные в устной форме (лекции, видеолекции, аудиолекции).]</p>
Квадратный корень. Корень третьей степени. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Решение уравнений, сводящихся к квадратным.	П. 4.2.1. Иррациональные уравнения. (4 ч)	<p><b>Применять</b> известное определение корня <math>n</math>-й степени для построения способа решения иррациональных уравнений; <b>оценивать</b> равносильность проведенных преобразований уравнения; <b>строить и применять</b> алгоритмы для решения иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Конспектировать учебные тексты, изложенные в устной форме (лекции, видеолекции, аудиолекции).]</p>
	<b>Контрольная работа № 5</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе predetermined критериев.</p>
Степень с целым показателем. Способ записи значений величин с выделением множителя степени 10 в записи	П. 4.3.1–4.3.2. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. (4 ч)	<p><b>Расширять</b> известное понятие степени, пользуясь фундаментальным принципом развития математической теории; <b>применять</b> свойства степеней для преобразования выражений.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>числа. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.</p>		<p>[По мере возможности контролировать, «фильтровать» собственные мысли и слова. Познакомиться с представлением об общем информационном пространстве и роли каждого человека в нем. Осознать ответственность за достоверность и безопасность информации, транслятором которой является каждый человек.]</p>
<p>Степень с целым показателем. Запись корней с помощью степени с дробным показателем. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Решение уравнений, сводящихся к квадратным.</p>	<p>П. 4.3.4. Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени. (3 ч)</p>	<p><b>Строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>применять</b> понятие корня <math>n</math>-й степени и степени с рациональным показателем для решения уравнений, содержащих переменную в рациональной степени.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Иметь представление о лидерских качествах личности. Адекватно оценивать свои достижения и неудачи; работать над такими качествами личности, как самокритичность, ответственность и др.]</p>
<p>Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней с использованием методов разложения на множители, замены переменной.</p>	<p>П. 4.4.1–4.4.2. Решение уравнений высших степеней. Неравенства высших степеней: методы решения. (9 ч)</p>	<p><b>Повторять и систематизировать</b> известные способы решения уравнений и неравенств высших степеней; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>применять</b> метод замены переменной и метод разложения на множители для решения уравнений и неравенств высших степеней; <b>анализировать</b> уравнения и неравенства с целью поиска возможности упрощения их решения.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Принимать конструктивные решения, делать выбор, исходя из поставленной цели и ценности созидания. Нести ответственность за свое решение, следовать ему, доводить начатое дело до конца.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней.	П. 4.4.1–4.4.2. Решение уравнений высших степеней. Неравенства высших степеней: методы решения. (1 ч)	<p><b>IV четверть (24 часа)</b></p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> известные способы решения уравнений и неравенств высших степеней.          [Ставить ближние и дальние цели, видеть их взаимосвязь, прогнозировать пути их достижения.]</p>
Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.	<b>Контрольная работа № 6</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, оценивать свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.	П. 4.5.1. Решение систем способом подстановки и сложения. (4 ч)	<p><b>Применять</b> уже известные аналитические способы решения систем линейных уравнений для решения систем нелинейных уравнений; <b>решать</b> системы с однородными уравнениями и симметрические системы с помощью замены.  <b>Анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>перформулировать</b> условие задачи, <b>извлекать</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; <b>переходить</b> от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления систем нелинейных уравнений; <b>находить</b> решение составленной математической модели; <b>интерпретировать</b> результат; <b>критически оценивать</b> полученный ответ, <b>осуществлять самоконтроль</b>, проверяя ответ на соответствие условию.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.	П. 4.5.2. Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. (3 ч)	<p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Понимать, что главное в творчестве — это труд. Ориентироваться на выбор профиля работы в будущем, который будет приносить радость и удовлетворение. Ставить ближние и дальние цели, видеть их взаимосвязь, прогнозировать пути их достижения.]</p> <p><b>Применять</b> уже известные аналитические способы решения систем линейных уравнений для решения систем нелинейных уравнений; <b>решать</b> системы с однородными уравнениями и симметрические системы с помощью замены.</p> <p><b>Анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>перформулировать</b> условие задачи, <b>иззлечь</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; <b>переходить</b> от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления систем нелинейных уравнений; <b>находить</b> решение полученной математической модели; интерпретировать результат; <b>критически оценивать</b> полученный ответ, <b>осуществлять самоконтроль</b>, проверяя ответ на соответствие условию.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Иметь представление о поведении человека с позиций «ребенок — родитель — взрослый» (Эрик Берн). Отслеживать данные позиции в словах, поступках, отношениях между людьми. Проявлять позицию «взрослого».]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Приближенное значение величины; точность приближения. <i>Абсолютная и относительная погрешности приближения.</i>	П. 4.6.1. Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешности. (3 ч)	<p><b>Применять</b> формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей; <b>использовать</b> разные формы записи приближенных значений; <b>делать</b> выводы о точности приближения.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Прогнозировать последствия своего выбора исходя из условий, подобранных средств, ресурсов, намеченного плана достижения цели. Проводить оценку эффективности и своевременную корректировку действий с точки зрения ценности своей личности.]</p>
	<b>Контрольная работа № 7</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
	Итоговое повторение курса алгебры. (12 ч)	<p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания, полученные ранее.</p> <p>[Составить «Карту собственного развития» в выбранных областях жизни. Двигаться в выбранных направлениях. Осуществлять самооценку и, при необходимости, коррекцию своих действий.]</p>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

к учебнику «Алгебра» авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича,  
О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина

### 9 класс

5 ч в неделю, всего 170 ч\*

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
	<b>I четверть (25 часов)</b>	
Комбинаторика. Решение комбинаторных задач. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.	П. 1.1.1–1.1.3. Перестановки с повторениями. Размещения. Сочетания. (9 ч)	Анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения; <b>применять</b> известную формулу числа перестановок для выведения формулы числа перестановок с повторениями; применять известное правило произведения для выведения формулы числа размещений; <b>применять</b> известную формулу числа размещений для выведения формулы числа сочетаний; применять формулы для решения комбинаторных задач. [Понимать, что «затруднение» есть возможность для роста, развития, открытия новых знаний, формирования новых умений, взросления и через преодоление затруднений возможно развитие, улучшение**.]

\* Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 3 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 102 ч (этот вариант планирования см. выше).

\*\* Здесь и далее в квадратных скобках указаны учебные действия, которые выполняются учащимися в соответствии с планированием дополнительного надпредметного курса «Мир деятельности».

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Случайные события и вероятность.	<b>Контрольная работа № 1</b> (2 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.
Понятие числовой последовательности. Множество, элемент множества. Доказательство тождеств. Доказательство неравенств.	П. 1.1.4., 1.1.5*, 1.1.6*. Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность. Случайные величины и их распределения. Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел. (8 ч)	<b>Строить</b> математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык теории вероятностей; <b>применять</b> графические представления и формулы комбинаторики при решении вероятностных задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности. [Понимать, что «затруднение» есть возможность для роста, развития, открытия новых знаний, формирования новых умений, взросления и через преодоление затруднений возможно развитие, улучшение.]
	П. 1.2.1*–1.2.2. Принцип математической индукции. Применение метода математической индукции в разных задачах. (5 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>обосновывать</b> правильность выполненного действия с помощью обращения к общему алгоритму, определению, свойству; <b>применять</b> индексные обозначения; применять метод математической индукции для выполнения различных заданий. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
		[Реально оценивать свой результат, не занижая и не завышая оценку. Понимать, что объективная, адекватная самооценка позволяет выявлять и корректировать свои затруднения, а умение правильно оценивать ситуацию помогает принимать адекватные решения.]
	<b>Контрольная работа № 2 (2 ч)</b>	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.
Декартовы координаты на плоскости. График линейного уравнения с двумя переменными. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, окружность и др. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными. <i>Неравенство с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.</i>	П. 2.1.1. Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств. (2 ч)	<b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. <b>Использовать</b> функционально-графические представления для решения линейных и нелинейных уравнений и систем уравнений с двумя переменными. <b>Изображать</b> на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя неизвестными и их системами. <b>Описывать</b> алгебраически области координатной плоскости. <b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Использовать в групповой деятельности принципы, правила командной работы для повышения эффективности учебного процесса.]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике.</p>	<p>П. 2.1.2–2.1.3, 2.1.4*. Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции. Основные свойства функции. Еще о свойствах функции. (8 ч)</p>	<p><b>Применять</b> понятия функции, области ее определения и значения; <b>выявлять</b> свойства функции, такие как промежутки знакопостоянства, нули функции, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения функции, а также четность, ограниченность и периодичность; <b>записывать</b> способы действий с помощью алгоритмов, <b>выбирать</b> алгоритм и <b>использовать</b> его для выполнения различных задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. <b>Использовать</b> в групповой деятельности принципы, правила командной работы для повышения эффективности учебного процесса.]</p>
<p>График функции. Свойства функций, их отображение на графике.</p>	<p>П. 2.2.1*. Общий план построения графика функции. (2 ч)</p>	<p><b>Строить</b> графики различных функций, обращаясь к плану; <b>исследовать</b> свойства функции для построения ее графика. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Применять правила выполнения роли «понимающего» как к другим, так и к себе. Учитывать разные точки зрения при принятии решений, умения делать выбор.]</p>
<p><i>Параллельный перенос графиков вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат. Дробно-линейная функция и ее график.</i></p>	<p>П. 2.2.2–2.2.3*. Преобразования графиков функций. График дробно-линейной функции. (3 ч)</p>	<p><b>Строить</b> графики известных функций и <b>преобразовывать</b> их, используя сдвиг вдоль осей, сжатие или растяжение относительно осей; <b>применять</b> изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида <math>y = f(x - d) + h</math>, <math>y = kf(x)</math>, <math>y = f(kx)</math>, <b>строить</b> график дробно-линейной функции, <b>выявлять</b> ее свойства; <b>преобразовывать</b> формулу дробно-линейной функции обратной пропорциональности. [Воспринимать процесс получения своего результата целостно; брать ответственность за полученный результат на всех этапах работы.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p><i>Параллельный перенос графиков вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат. Дробно-линейная функция и ее график.</i></p>	<p>II четверть (36 часов)</p> <p>П. 2.2.3*–2.2.4. График дробно-линейной функции. Преобразование графика: симметрия относительно осей координат. График <math>y =  f(x) </math> и <math>y = f( x )</math>. (5 ч)</p>	<p><b>Строить</b> графики известных функций и <b>преобразовать</b> их, используя симметрию и сдвиг вдоль осей координат; <b>применять</b> изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида <math>y =  f(x) </math> и <math>y = f( x )</math> и дробно-линейной функции; <b>анализировать</b> график функции с целью выявления ее свойств.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Анализировать итог работы не только по результату, но и по процессу.]</p>
<p><i>Контрольная работа № 3 (2 ч)</i></p>	<p><b>Контрольная работа № 3 (2 ч)</b></p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
<p>Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой <math>n</math>-го члена. Числа Фибоначчи.</p>	<p>П. 3.1.1–3.1.2*. Последовательности. Способы задания последовательностей. Свойства последовательностей: монотонность, ограниченность. (4 ч)</p>	<p><b>Применять</b> индексные обозначения, <b>строить</b> речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности; <b>вычислять</b> члены последовательностей, заданных формулой <math>n</math>-го члена или рекуррентной формулой. <b>Установливать</b> закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов; <b>сопоставлять</b> способы задания последовательностей и переходить от одного способа к другому; <b>исследовать</b> последовательность на монотонность различными способами; <b>доказывать</b> ограниченность последовательностей, используя определение; <b>применять</b> метод математической индукции при выводе ряда формул.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Арифметическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии, суммы первых $n$ членов.	П. 3.2.1–3.2.2. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии. (6 ч)	<p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Использовать проектную и учебно-исследовательскую деятельность при выполнении учебных задач, при подготовке к ГИА, при выборе профессии и т. д.]</p> <p><b>Выводить</b> формулы для решения нового типа задач; <b>применять</b> известную формулу для вывода новой формулы; <b>применять</b> формулу общего члена, формулы суммы <math>n</math> первых членов арифметической прогрессии при решении задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности. <b>Рассматривать</b> примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии; <b>строить</b> математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык последовательностей.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Формулировать и грамотно фиксировать выводы своей работы. анализировать разные учебные и жизненные ситуации и приоб-ретать опыт фиксации выводов и постановки дальнейших целей и задач.]</p>
	<b>Контрольная работа № 4</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предьявленных критериев.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Геометрическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена геометрической прогрессии, суммы первых $n$ членов.	П. 3.3.1–3.3.2. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии. (6 ч)	<p><b>Выводить</b> формулы для решения нового типа задач; <b>применять</b> известную формулу для вывода новой формулы; <b>применять</b> формулу общего члена, формулу суммы <math>n</math> первых членов геометрической прогрессии при решении задач; <b>применять</b> полученные знания для решения задач практической направленности.</p> <p><b>Рассматривать</b> примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в геометрической прогрессии; <b>строить</b> математическую модель текстовых задач, переводя их условия на язык последовательностей.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Выстраивать презентацию с учетом ответа на вопрос: «Где Я в моей работе?», с учетом своего взгляда, ракурса на выбранную тему проекта или исследования, опираясь на особенности и сильные стороны своей личности; составлять вводную часть для презентации работы.]</p>
Геометрическая прогрессия. Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой.	П. 3.3.3*–3.3.4*. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейные рекуррентные соотношения (3 ч)	<p><b>Применять</b> формулу суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии при решении задач; <b>применять</b> понятие арифметико-геометрической прогрессии и формулы ее общего члена; <b>распознавать</b> линейные рекуррентные соотношения первого и второго порядка.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Осуществлять эффективные способы поиска необходимой информации в соответствии с поставленной задачей.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
	<b>Контрольная работа № 5</b> (2 ч)	<b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.
Корень третьей степени. Понятие об иррациональном числе.	П. 4.1.1–4.1.2. Корни высших степеней. Преобразование выражений, содержащих корни $n$ -й степени. (6 ч)	<b>Доказывать</b> свойства корня $n$ -й степени; <b>применять</b> свойства корня $n$ -й степени для преобразования выражений и вычисления значений выражений. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Осуществлять эффективные способы поиска необходимой информации в соответствии с поставленной задачей.]
<b>III четверть (52 часа)</b>		
Корень третьей степени. Понятие о <i>корне <math>n</math>-й степени</i> .	П. 4.1.3*. Более сложные преобразования выражений, содержащих корни. (2 ч)	<b>Применять</b> свойства корня $n$ -й степени для более сложных преобразований выражений, содержащих корни. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Конспектировать учебные тексты, изложенные в устной форме (лекции, видеолекции, аудиолекции).]
Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график. Понятие о <i>корне <math>n</math>-й степени</i> .	П. 4.1.4. Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график. (2 ч)	<b>Строить</b> и <b>анализировать</b> график функции $y = \sqrt[n]{x}$ с целью выявления ее свойств. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Конспектировать учебные тексты, изложенные в устной форме (лекции, видеолекции, аудиолекции).]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Понятие о корне $n$ -й степени. Понятие об иррациональном числе.	4.1.5*. Иррациональность чисел $n a$ . (2 ч)	<p>Применять теорему о рациональных корнях многочлена с целыми коэффициентами для определения рациональности или иррациональности чисел вида <math>\sqrt[n]{a}</math>, где <math>a</math> — натуральное число.</p> <p>Повторять и систематизировать полученные ранее знания.</p> <p>[Конспектировать учебные тексты, изложенные в устной форме (лекции, видеолекции, аудиолекции).]</p>
Квадратный корень. Корень третьей степени. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Решение неравенств.	<b>Контрольная работа № 6</b> (2 ч)	<p>Применять изученные способы действий для решения задач типовых и поисковых ситуаций; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
Квадратный корень. Корень третьей степени. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Решение неравенств.	П. 4.2.1–4.2.2*. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. (6 ч)	<p>Применять известное определение корня <math>n</math>-й степени для построения способа решения иррациональных уравнений; <b>оценивать</b> равносильность проведенных преобразований уравнения; <b>строить</b> и <b>применять</b> алгоритмы для решения иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[По мере возможности контролировать, «фильтровать» собственные мысли и слова. Познакомиться с представлением об общем информационном пространстве и роли каждого человека в нем. Осознать ответственность за достоверность и безопасность информации, транслятором которой является каждый человек.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Степень с целым показателем. Способ записи значений величин с выделением множителя степени 10 в записи числа. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.	<p><b>Контрольная работа № 7</b> (2 ч)</p> <p>П. 4.3.1–4.3.2. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. (4 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p> <p><b>Расширять</b> известное понятие степени, пользуясь фундаментальным принципом развития математической теории; <b>применять</b> свойства степеней для преобразования выражений. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p>
Степенные функции с натуральными показателями, прямая и обратная пропорциональность, их графики и свойства. Примеры графиков зависимость, отражающих реальные процессы.	<p>П. 4.3.3*. Степенная функция <math>y = kx^n</math>. (1 ч)</p>	<p><b>Строить</b> и <b>анализировать</b> график функции <math>y = x^n</math> с целью выявления ее свойств; <b>сопоставлять</b> графики и свойства функции <math>y = x^n</math> при различных значениях показателя; <b>повторять</b> и <b>систематизировать</b> знания о графике функций вида <math>y = x^n</math> при различных значениях показателя. [Иметь представление о лидерских качествах личности. Адекватно оценивать свои достижения и неудачи; работать над теми качествами личности, как самокритичность, ответственность и др.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Степень с целым показателем. Запись корней с помощью степени с дробным показателем. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Решение уравнений, сводящихся к квадратным.</p>	<p>П. 4.3.4. Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени. (2 ч)</p>	<p><b>Строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>применять</b> понятие корня <math>n</math>-й степени и степени с рациональным показателем для решения уравнений, содержащих переменную в рациональной степени.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Иметь представление о лидерских качествах личности. Адекватно оценивать свои достижения и неудачи; работать над такими качествами личности, как самокритичность, ответственность и др.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 8</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
<p>Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней с использованием методов разложения на множители, замены переменной.</p>	<p>П. 4.4.1–4.4.2. Решение уравнений высших степеней. Неравенства высших степеней: методы решения. (5 ч)</p>	<p><b>Повторять и систематизировать</b> известные способы решения уравнений и неравенств высших степеней; <b>строить</b> способ действия для решения нового типа уравнений; <b>применять</b> метод замены переменной и метод разложения на множители для решения уравнений и неравенств высших степеней; <b>анализировать</b> уравнения и неравенства с целью поиска возможности упрощения их решения.</p> <p><b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Принимать конструктивные решения, делать выбор, исходя из поставленной цели и ценности содействия. Нести ответственность за свое решение, следовать ему, доводить начатое дело до конца.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней с использованием метода разложения на множители. <i>Целые корни многочлена с целыми коэффициентами.</i></p>	<p>П. 4.4.3*–4.4.4*. Деление многочленов и теорема Безу. Схема Горнера. Еще один способ решения уравнений высших степеней. (5 ч)</p>	<p>Делить многочлены в столбик и по схеме Горнера; находить остаток от деления многочлена на линейное выражение <math>x - c</math> применением теоремы Безу; применять следствие теоремы Безу для понижения степени уравнения при решении уравнений высших степеней; формулировать приемы поиска рациональных корней на основании теоремы о рациональных корнях алгебраических уравнений с целыми коэффициентами и применять их. Повторять и систематизировать полученные ранее знания. [Понимать, что главное в творчестве — это труд. Ориентироваться на выбор профиля работы в будущем, который будет приносить радость и удовлетворение. Ставить ближние и дальние цели, видеть их взаимосвязь, прогнозировать пути их достижения.]</p>
<p>Формулы сокращенного умножения. Представление в виде многочлена выражений <math>(a + b)^4</math> и <math>(a + b)^5</math> и т. п. Треугольник Паскаля. Более сложные случаи разложения многочленов на множители. Примеры решения уравнений с использованием метода разложения на множители.</p>	<p>П. 4.4.5*. Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения. (3 ч)</p>	<p>Использовать формулу бинома Ньютона; применять общие формулы сокращенного умножения при решении уравнений и упрощении выражений. Повторять и систематизировать полученные ранее знания. [Понимать, что главное в творчестве — это труд. Ориентироваться на выбор профиля работы в будущем, который будет приносить радость и удовлетворение. Ставить ближние и дальние цели, видеть их взаимосвязь, прогнозировать пути их достижения.]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.	<p><b>Контрольная работа № 9</b> (2 ч)</p> <p>П. 4.5.1–4.5.3*, 4.5.4*. Решение систем способом подстановки и сложения. Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Симметрические системы уравнений. Системы и совокупности нелинейных неравенств (10 ч)</p>	<p>Применять изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, оценивать свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
		<p><b>Применять</b> уже известные аналитические способы решения систем линейных уравнений для решения систем нелинейных уравнений; <b>решать</b> системы с однородными уравнениями и симметрические системы с помощью замены.</p> <p><b>Анализировать</b> и <b>осмысливать</b> текст задачи, <b>переформулировать</b> условие задачи, <b>извлекать</b> необходимую информацию из текста, <b>моделировать</b> условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; <b>переходить</b> от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления систем нелинейных уравнений; <b>находить</b> решение полученной математической модели; <b>интерпретировать</b> результат; <b>критически оценивать</b> полученный ответ, <b>осуществлять самоконтроль</b>, проверяя ответ на соответствие условию.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания. [Иметь представление о поведении человека с позиций «ребенок — родитель — взрослый» (Эрик Берн). Отслеживать данные позиции в словах, поступках, отношениях между людьми. Проявлять позицию «взрослого».]</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Приближенное значение величин; точность приближения. Абсолютная и относительная погрешность. Приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений.	П. 4.6.1–4.6.2*. Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешности суммы, разности, произведения и частного. (4 ч)	<p><b>Применять</b> формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей; <b>использовать</b> разные формы записи приближенных значений; <b>оценивать</b> погрешность результатов вычислений; <b>делать</b> выводы о точности приближения.</p> <p><b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Иметь внутреннюю установку: «Моя жизнь в моих руках» и использовать ее.]</p>
<b>IV четверть (40 часов)</b>		
Уравнение с одной переменной. Корень уравнения.	П. 4.6.3*. Приближенное решение уравнений. (1 ч)	<p><b>Применять</b> метод половинного деления для нахождения приближенного решения уравнения <math>f(x) = 0</math>. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Иметь внутреннюю установку: «Моя жизнь в моих руках» и использовать ее.]</p>
	<b>Контрольная работа № 10</b> (2 ч)	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять</b> причину ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямо-угольного треугольника и углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ .	П. 5.1.1*–5.1.4* Измерения углов и дуг в радианах. Тригонометрические функции числового	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>обновлять</b> правильность выполненного действия с помощью обращения к определению, свойству, формуле, тождеству; <b>расширять</b> понятие угла, понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса для произвольного угла,</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла.	аргумента. Свойства тригонометрических функций. Выражение одних тригонометрических функций через другие. (10 ч)	<p>пользуясь фундаментальным принципом развития математической теории; <b>формулировать</b> определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольных углов; <b>выявлять</b> основные свойства тригонометрических функций; <b>анализировать</b> тригонометрические выражения с целью упрощения проведения их преобразования; <b>доказывать</b> тригонометрические тождества с применением тригонометрической окружности; <b>применять</b> свойства тригонометрических функций для выполнения преобразований тригонометрических выражений; <b>применять</b> тригонометрические тождества и формулы для вычисления значений тригонометрических выражений. <b>Повторять</b> и <b>систематизировать</b> полученные ранее знания.</p> <p>[Прогнозировать последствия своего выбора исходя из условий, подобранных средств, ресурсов, намеченного плана достижения цели.]</p>
Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ ; приведение к острому углу.	П. 5.2.1*–5.2.4*. Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел. Формулы приведения. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение.	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>обосновывать</b> правильность выполненного действия с помощью обращения к определению, свойству, формуле, тождеству; <b>анализировать</b> тригонометрические выражения с целью упрощения проведения их преобразования; <b>доказывать</b> тригонометрические тождества с применением тригонометрической окружности; <b>выводить</b> новые тригонометрические формулы с использованием уже доказанных тождеств и уже известных формул; <b>применять</b> тригонометрические тождества и формулы для выполнения преобразований тригонометрических</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тема	Характеристика видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла.</p>	<p>Комбинированные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции. (12 ч)</p>	<p>выражений; <b>применять</b> тригонометрические тождества и формулы для вычисления значений тригонометрических выражений. <b>Повторять и систематизировать</b> полученные ранее знания. [Проводить оценку эффективности своих действий и своевременную корректировку действий с точки зрения ценности своей личности.]</p>
	<p><b>Контрольная работа № 11</b> (2 ч)</p>	<p><b>Применять</b> изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; <b>контролировать</b> правильность и полноту выполнения изученных способов действий; <b>выявлять причину</b> ошибки и <b>корректировать</b> ее, <b>оценивать</b> свою работу на основе предъявленных критериев.</p>
	<p>Итоговое повторение курса алгебры. (12 ч)</p>	<p><b>Повторять и систематизировать</b> знания, полученные ранее. [Составить «Карту собственного развития» в выбранных областях жизни. Двигаться в выбранных направлениях. Осуществлять самооценку и, при необходимости, коррекцию своих действий.]</p>
	<p>Резерв (3 ч)</p>	

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение**

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
<p><b>Программа</b> Л. Г. Петерсон, М. В. Рогатова. <b>Алгебра: программа 7–9:</b> «Учусь учиться» по образовательной системе деятельностного метода обучения Л. Г. Петерсон.</p>	<p><b>Книгопечатная продукция</b></p> <p>В программе определены цели обучения математике, методологические основания их реализации с позиций непрерывности образовательного процесса между всеми ступенями обучения и способы достижения результатов образования, установленных ФГОС ООО. Рассмотрены структура содержания курса, технология и дидактические условия организации деятельности учащихся, основные содержание, тематическое и поурочное планирование с характеристикой основных видов деятельности учащихся, описано материально-техническое обеспечение.</p>
<p><b>Учебники</b> <b>(печатная и электронная формы)</b></p> <p>1. Петерсон Л. Г., Абрамов Д. Л., Чутова Е. В. <b>Алгебра. 7 класс. В 3 частях.</b></p> <p>2. Петерсон Л. Г., Агаханов Н. Х., Петрович А. Ю., Подлинский О. К., Рогатова М. В., Трушин Б. В. <b>Алгебра. 8 класс. В 3 частях.</b></p> <p>3. Петерсон Л. Г., Агаханов Н. Х., Петрович А. Ю., Подлинский О. К., Рогатова М. В., Трушин Б. В. <b>Алгебра. 9 класс в 2 частях.</b></p>	<p>В учебниках представлена система учебных задач, направленных на формирование у учащихся универсальных учебных действий, определенных ФГОС ООО, и умения учиться в целом, развитие логического, алгоритмического и эвристического мышления, пространственного воображения и речи, воспитание интереса к учению, ответственности, самостоятельности и личностных качеств соиздателя, творца.</p> <p>Учебники являются составной частью непрерывного курса математики «Учусь учиться» для дошкольников, начальной и основной школы.</p>

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
<p><b>Самостоятельные и контрольные работы</b></p> <p>1. Е. В. Чуткова, Л. А. Грушевская.</p> <p><b>Самостоятельные и контрольные работы по курсу алгебры для 7 класса «Учуь учиться»</b> Л. Г. Петерсон и др.</p> <p>2. М. В. Рогачова, О. В. Баханова.</p> <p><b>Самостоятельные и контрольные работы по курсу алгебры для 8–9 классов «Учуь учиться»</b> Л. Г. Петерсон и др.</p>	<p>Пособия содержат тексты самостоятельных и контрольных работ для каждого года обучения, имеют 2 варианта.</p> <p>Самостоятельные работы носят обучающий характер, предназначены для выявления учащимися своих индивидуальных затруднений при освоении учебного содержания курса и коррекции этих затруднений.</p> <p>Контрольные работы позволяют выявить реальный уровень подготовки каждого учащегося по всем изучаемым разделам курса и определить наиболее эффективную индивидуальную траекторию его саморазвития.</p>
<p><b>Методологические основы курса</b></p> <p>1. Л. Г. Петерсон.</p> <p><b>Деятельностный метод обучения.</b></p>	<p>В монографии описаны теоретические основы реализации системно-деятельностного подхода Л. Г. Петерсон. Приведена технология деятельностного метода обучения (ТДМ), типология уроков и структура уроков всех основных типов, система дидактических принципов, обеспечивающая создание здоровьесберегающей информационно-образовательной среды при организации учебно-воспитательного процесса по ТДМ. Раскрыты подходы к диагностике результатов обучения и имеющиеся возможности качественного освоения учащимися деятельностного метода обучения.</p>
<p><b>Методические пособия для учителя</b></p> <p>1. Л. Г. Петерсон и др.</p> <p><b>Методические материалы к учебнику «Алгебра. 7 класс».</b></p> <p>2. Л. Г. Петерсон и др.</p> <p><b>Методические материалы к учебнику «Алгебра. 8 класс».</b></p>	<p>В методическом пособии описана система работы по учебнику алгебры для 7 класса авторов Л. Г. Петерсон, Д. Л. Абрамова, Е. В. Чутковой, приведены программа, тематическое планирование, основные содержательные цели изучения каждого пункта учебника, методические подходы к организации самостоятельной деятельности учащихся, способы достижения личностных, метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы ФГОС ООО.</p>

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
<p>3. Л. Г. Петерсон и др.  <b>Методические материалы к учебнику «Алгебра, 9 класс».</b></p>	<p>В пособии также приведены примеры решения типовых задач и нестандартных заданий, представленных в учебнике.                      В методических пособиях описана система работы по учебнику алгебры для 8 класса и по учебнику для 9 класса авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровица и др. В пособиях приведены программа, тематическое планирование, основные содержательные цели изучения каждого пункта учебника, методические подходы к организации самостоятельной деятельности учащихся, способы достижения личностных, метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы ФГОС ООО. Приведены примеры решения типовых задач и подробно рассмотрено решение нестандартных заданий, представленных в учебнике.</p>
<p><b>Сценарии уроков по технологии деятельностного метода «Школа 2000...»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебра. 7 класс. Сценарии уроков по технологии деятельностного метода. Под ред. Л. Г. Петерсон.</li> <li>2. Алгебра. 8 класс. Сценарии уроков по технологии деятельностного метода. Под ред. Л. Г. Петерсон.</li> <li>3. Алгебра. 9 класс. Сценарии уроков по технологии деятельностного метода. Под ред. Л. Г. Петерсон.</li> <li>4. Реализация деятельностного метода обучения на уроках по разным учебным предметам. Под ред. Л. Г. Петерсон.</li> </ol>	<p>Пособия представляют собой электронные диски с вариантами сценариев всех уроков курса, выстроенных в ТДМ. Сценарии обеспечены демонстрационными и раздаточными материалами, презентациями в Power Point. В пособиях представлен опыт работы учителей-экспериментаторов по реализации ТДМ на уроках алгебры и других учебных предметов. В сценариях подробно описан ход уроков по разным темам, приведены приемы включения детей в учебную деятельность, их ожидаемые ответы на вопросы, поставленные учителем, демонстрационные и раздаточные материалы к каждому уроку. Сценарии могут быть полезны учителям-практикам, реализующим ТДМ, а также методистам и преподавателям педколледжей и педвузов при подготовке студентов к реализации ФГОС ООО.</p>

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
<p>Дополнительный надпредметный курс «Мир деятельности»</p> <p><b>Программа надпредметного курса</b> Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева. Программа надпредметного курса «Мир деятельности» по формированию универсальных учебных действий у учащихся 5–9 классов общеобразовательных организаций</p> <p>онно-рефлексивных умений и связанных с ними способностей и личностных качеств у учащихся в общеобразовательной основной школе 5–9.</p>	<p>В программе раскрыта целесообразность введения надпредметного курса для повышения эффективности формирования УУД, определенных ФГОС, приведены структура курса и проект его содержания для 5–9 классов общеобразовательной школы. Программа разработана для апробации на экспериментальных площадках Института системно-деятельностной педагогики в 2005–2018 гг., а также в рамках работы соисполнителей Федеральной инновационной площадки в 2014–2019 г.</p>
<p><b>Компьютерные и информационно-коммуникативные средства</b></p> <p><b>DVD-диски «Сценарии уроков к учебникам»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Сценарии уроков к учебникам алгебры по программе «Учусь учиться». 7 класс. Под ред. Л. Г. Петерсон.</li> <li>Сценарии уроков к учебникам алгебры по программе «Учусь учиться». 8 класс. Под ред. Л. Г. Петерсон.</li> <li>Сценарии уроков к учебникам алгебры по программе «Учусь учиться». 9 класс. Под ред. Л. Г. Петерсон.</li> </ol>	<p>Сценарии уроков подробно описывают варианты организации учебной деятельности учащихся на каждом уроке по курсу алгебры «Учусь учиться» для 7–9 классов. Содержат описание целей уроков, приемов организации самостоятельного открытия детьми нового знания, коррекции собственных ошибок, рефлексии деятельности на уроке. В диск включены демонстрационные и раздаточные материалы к каждому уроку, презентации в Power Point.</p>

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
<p><b>Технические средства обучения</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц.</li> <li>2. Магнитная доска.</li> <li>3. Экспозиционный экран.</li> <li>4. Персональный компьютер.</li> <li>5. Мультимедийный проектор.</li> <li>6. Копировальный аппарат (ксерокс).</li> </ol>	<p>Размер не менее 150 × 150 см</p>
<p><b>Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрационная оцифрованная линейка.</li> <li>2. Демонстрационный чертежный угольник (30°, 60°, 90°).</li> <li>3. Демонстрационный чертежный угольник (45°, 45°, 90°).</li> <li>4. Демонстрационный циркуль.</li> <li>5. Демонстрационный транспортир.</li> <li>6. Раздаточные наборы игровых костей.</li> </ol>	
<p><b>Печатные демонстрационные пособия</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Портреты выдающихся математиков.</li> <li>2. Демонстрационная таблица квадратов двузначных чисел.</li> <li>3. Демонстрационная таблица основных значений тригонометрических функций.</li> </ol>	

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### **Планируемые результаты обучения по курсу**

Планируемые результаты обучения по курсу «Алгебра «Учусь учиться» авторов Л. Г. Петерсон, Е. В. Абрарова, Н. Х. Агаханова и др. по годам обучения, представленные в разделе Приложения, разработаны в соответствии с особенностями структуры и содержания данного курса и являются ориентирами, помогающими учителю разрабатывать свою рабочую программу.

Вспомогательный и ориентировочный характер представленных планируемых результатов позволяет учителю корректировать их в соответствии с учебными возможностями обучающихся, собственными профессиональными взглядами, материально-техническими и другими условиями образовательного учреждения.

### **7 класс**

#### **Личностные результаты**

У учащегося будут сформированы:

- мотивационная основа учебной деятельности:
  - 1) понимание смысла учения и принятие образца «хорошего ученика»;
  - 2) положительное отношение к школе;
  - 3) вера в свои силы;
- целостное восприятие окружающего мира, представления об истории развития математического знания, роли математики в системе знаний;
- представление учащегося о себе как о выпускнике школы;
- понимание того, что человек сам выбирает круг своих друзей и знакомых и способ общения;
- понятие «рефлексия деятельности»;
- представление о своей точке зрения, своей позиции. Представления о лучших достижениях и открытиях цивилизации в разных областях жизни человека;
- представление об оптимистическом и конструктивном взгляде на разные жизненные ситуации.

Учащийся научится применять:

- понятие «целеустремленность», представления о движении вперед к своей цели;
- установку о том, что если не сделал шаг к своей цели сегодня, то «завтра» становится «послезавтра» и т. д., о том, что каждый выбирает сам, с какой скоростью ему двигаться;
- эффективный способ распределения своих сил и времени;
- исследование своих возможностей, активное участие в работе кружков, секций, мастер-классов, проектов по разным направлениям;
- волевую саморегуляцию на уровне слов и действий при достижении цели; представление об уверенном поведении, понимание разницы между уверенностью и самоуверенностью; приемы настройки на «незнакомую», «новую», «сложную» работу;
- организацию рефлексии деятельности с точки зрения движения к поставленным целям.

Учащийся получит возможность научиться:

- познавать разные области жизни для развития собственного кругозора; видеть и ценить то, что имеешь;
- смотреть с разных позиций на одно и то же событие, анализировать, оценивать разные ситуации и исторические факты, делать выводы;
- выстраивать открытые, надежные и доброжелательные отношения с окружающими;
- применять установку «сначала подумай — потом скажи»; отвечать осмысленно, высказывать и обосновывать свое мнение, учитывать мнения окружающих;
- ценить и уважать окружающих, дорожить отношениями с людьми; применять установку, что личность человека проявляется в том, какие отношения он создает с окружающими; выстраивать доверительные, открытые, надежные отношения; работать над такими качествами личности, как терпимость, самоуважение и др.;
- осознанно и адекватно оценивать свои отношения с окружающими, свои действия по созданию или разрушению отношений; выявлять взаимосвязь между словами, поступками и отношениями людей;
- включаться в творческий процесс создания новых результатов в своей жизни, в жизни окружающих людей, города, области и т.д.; участвовать в проектах разного уровня

(школьного, городского, областного, всероссийского, всемирного); оценивать свои слова, поступки, действия с точки зрения созидания.

Учащийся получит возможность воспринять:

- готовность к самообразованию и самовоспитанию;
- адекватную позитивную самооценку и Я-концепцию;
- эмпатию как осознанное понимание и сопереживание чувствам других, выражающуюся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.

## **Метапредметные результаты**

### **Регулятивные**

Учащийся научится:

- планировать свои учебные действия и выполнять построенный план;
- выявлять причину возникшего в учебной деятельности затруднения, применяя алгоритм правильного определения причины затруднения.;
- понимать, что для эффективного преодоления затруднения необходимо найти причину, «корень» проблемы;
- применять правила самоконтроля;
- понимать, что главной функцией контроля является выявление неточностей, ошибок при выполнении работы с целью их коррекции.

Учащийся получит возможность научиться:

- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- осознанно управлять своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей (включая самомотивирование, волевую саморегуляцию, критериальную самооценку и т. д.);
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач и проблем;

- адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи.

### **Коммуникативные**

#### Учащийся научится:

- применять секреты успешной подготовки и проведения выступления;
- самостоятельно оценивать выступления по критериям;
- готовить (репетировать) обращение к «критику» с целью усиления, улучшения своей авторской позиции;
- выполнять правила «критика», при котором учащиеся будут учиться улучшать выступление, мысль «автора»;
- анализировать свои слова, действия, результаты, находить позитивные моменты в любой сложной ситуации;
- выделять в окружающих людях то хорошее, что их отличает; анализировать негативные проявления людей с вопроса: «Что за этим стоит?»; не навешивать ярлыки человеку; оценивать не человека, а его поступок.

#### Учащийся получит возможность научиться:

- учитывать и координировать различные позиции других людей в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы, обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- в совместной деятельности четко формулировать цели группы и позволять ее участникам проявлять собственную инициативу для достижения этих целей;
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- осуществлять коммуникативную рефлекссию как осознание оснований собственных действий и действий партнера;

- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнерам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнерам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.

### **Познавательные**

#### Учащийся научится:

- разным видам исследования, его структуре;
- размышлять, искать обоснования и доказательства своего суждения, открытия, выдвигаемой гипотезы; задавать и отвечать на вопрос: «Почему так, а не по-другому...», приводить аргументы в пользу своей версии ответа на вопрос;
- определять, продумывать форму и содержание исследовательской работы, выбирать главное для составления ее презентации;
- применять понятие «безопасность информации» с точки зрения ценности созидания, не разрушения своей личности; определять безопасную информацию в периодических изданиях, интернет-порталах и т. д.;
- выделять главное в подобранной информации согласно поставленной цели, учебной задаче; выделять основную мысль, основной смысл текста.

#### Учащийся получит возможность научиться:

- ставить проблему, аргументировать ее актуальность;
- применять при чтении основы рефлексивного чтения;

- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

## Предметные результаты

### АРИФМЕТИКА

#### Учащийся научится:

- использовать делимость натуральных чисел для решения практических задач;
- находить делители и кратные натуральных чисел;
- применять определения простого и составного чисел для решения практических задач;
- проводить классификацию натуральных чисел;
- раскладывать числа на простые множители;
- представлять периодические десятичные дроби в виде обыкновенных дробей и смешанных чисел;
- выполнять действия с рациональными числами;
- характеризовать множество рациональных чисел;
- применять определение степени числа рационального числа с натуральным показателем для вычисления значения выражений;
- находить значение числового выражения, содержащих степени чисел;
- использовать свойства степеней для вычисления значения выражений.

#### Учащийся получит возможность научиться:

- использовать алгоритм Евклида для нахождения НОД натуральных чисел;
- использовать алгоритм деления с остатком целых чисел;
- проводить классификацию целых чисел по остаткам от деления на некоторое натуральное число;
- использовать формулы квадрата суммы и квадрата разности для рационализации вычислений; использовать правило возведения в квадрат натурального числа, оканчивающегося на 5.

## ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

### Учащийся научится:

- использовать алгоритм решения задач методом моделирования;
- анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи;
- извлекать необходимую информацию из условия задачи;
- моделировать условие задачи с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений;
- переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления уравнения, сводящегося к линейному;
- находить решение полученной математической модели;
- интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ;
- решать текстовые задачи на прямую пропорциональную зависимость (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни).

### Учащийся получит возможность научиться:

- самостоятельно строить и использовать алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач;
- переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений, системы уравнения и неравенства.

## ФУНКЦИИ

### Учащийся научится:

- распознавать функции из множества зависимостей;
- определять область определения и область значения функции;
- задавать функции разными способами;
- составлять формулы, выражающие функциональную зависимость между величинами, вычислять значение функции по формуле;
- вычислять значение аргумента по заданному значению функции;
- распознавать прямую пропорциональную зависимость, линейную функцию;
- строить и читать графики прямой пропорциональности, линейной функции.

Учащийся получит возможность научиться:

- переходить от одного способа задания функции к другому;
- расшифровывать и кодировать тексты, применяя понятие функции;
- распознавать кусочно-линейную функцию; строить график кусочнолинейной функции; применять понятие кусочно-линейной функции для построения графика функции вида  $y = |f(x)|$ .

## АЛГЕБРА

Учащийся научится:

- доказывать свойства делимости чисел;
- применять законы арифметических действий для равносильных преобразований;
- применять правила раскрытия скобок в алгебраических суммах;
- применять правила равносильных преобразований произведений;
- формулировать и доказывать свойства степеней с натуральным показателем;
- использовать свойства степеней для преобразования алгебраических выражений;
- записывать одночлен и многочлен в стандартном виде;
- определять степень одночлена и степень многочлена;
- складывать и вычитать многочлены;
- умножать одночлен на многочлен;
- умножать многочлен на многочлен;
- использовать формулы квадрата суммы и квадрата разности для преобразования алгебраических выражений;
- применять формулы произведения разности и суммы двух выражений для рационализации упрощения выражений;
- применять формулу разности квадратов для рационализации упрощения выражений;
- применять разные способы (вынесения общего множителя, группировка) разложения многочлена на множители;
- применять формулы сокращенного умножения для разложения многочлена на множители;
- определять равносильность уравнений;
- выполнять равносильные преобразования уравнений;
- решать линейные уравнения с одной переменной;
- представлять общее решение линейного уравнения с двумя переменными различными способами;

- изображать график линейного уравнения с двумя переменными на координатной плоскости;
- применять различные способы решения систем линейных уравнений с двумя переменными;
- анализировать системы линейных уравнений с целью поиска возможности упрощения ее решения;
- использовать функционально-графические представления для решения систем уравнений;
- планировать ход решения и реализовывать полученный план при решении систем линейных уравнений;
- решать линейные неравенства с одной переменной;
- изображать числовые промежутки на числовой прямой и обозначать их при записи решения неравенства.

Учащийся получит возможность научиться:

- применять понятие сравнения по модулю;
- доказывать простейшие свойства сравнений;
- использовать методы решения задач на делимость с помощью сравнений;
- выполнять сокращение алгебраических дробей; выполнять преобразование алгебраических выражений, содержащих частное;
- выводить формулы сокращенного умножения;
- использовать формулу квадрата трехчлена;
- применять формулы куба разности и куба суммы для рационализации упрощения выражений;
- использовать алгоритм возведения двучлена в  $n$ -ю степень,  $n \in \mathbb{N}$ ;
- использовать формулы суммы и разности кубов для рационализации упрощения выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители, используя специальные приемы, например раскладывать на множители квадратный трехчлен методом выделения полного квадрата;
- планировать ход разложения на множители и реализовывать полученный план; применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований;
- решать уравнение, полученное при решении текстовой задачи, с помощью разложения многочленов на множители;
- решать уравнения с одним и несколькими модулями;
- решать уравнения методом замены переменной;
- решать уравнения вида  $ax + by = c$ , где  $a, b, c \in \mathbb{Z}$ , в целых числах;
- решать простейшие неравенства с модулями.

## ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

### Учащийся научится:

- грамотно формулировать определения знакомых понятий;
- строить логическую цепочку рассуждений;
- формулировать отрицание утверждения, которое требуется доказать;
- доказывать утверждения с помощью метода от противного.

### Учащийся получит возможность научиться:

- выделять род и вид в определении понятия;
- доказывать теоремы на модели некоторой математической теории, применяя первоначальные понятия и аксиомы;
- проверять правильность логического вывода с помощью диаграмм Эйлера–Венна;
- выявлять типовые логические ошибки и находить их причины.

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

### Учащийся научится:

- использовать для анализа представления и систематизации данных таблицы, круговые, линейные и столбчатые диаграммы, графики движения; сравнивать с их помощью значения величин, интерпретировать данные таблиц, диаграмм и графиков;
- выполнять проектные работы по заданной или самостоятельно выбранной теме, составлять план поиска информации; выполнять сбор информации; отбирать источники информации (справочники, энциклопедии, контролируемое пространство Интернета и др.), выбирать способы представления информации;
- находить среднее арифметическое; находить размах, моду и медиану набора чисел;
- приводить содержательные примеры использования средних для описания данных (спортивные показатели пр.);
- работать в материальной и информационной среде основного общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием учебного предмета «Алгебра. 7 класс».

### Учащийся получит возможность научиться:

- конспектировать учебный текст;
- выполнять (под руководством взрослого и самостоятельно) внеклассные проектные работы, собирать информацию в

- справочниках, энциклопедиях, контролируемых интернет-источниках, представлять информацию, используя имеющиеся технические средства;
- пользуясь информацией, найденной в различных источниках, составлять свои собственные задачи по программе 7 класса, стать соавторами «Задачника 7 класса», в который включаются лучшие задачи, придуманные учащимися;
  - составлять портфолио ученика 7 класса.

## 8 класс

### Личностные результаты

#### У учащегося будут сформированы:

- мотивационная основа учебной деятельности:
  - 1) понимание смысла учения и принятие образца «хорошего ученика»;
  - 2) положительное отношение к школе;
  - 3) вера в свои силы;
- целостное восприятие окружающего мира, представления об истории развития математического знания, роли математики в системе знаний;
- умение видеть разницу между замыслом, словами, реальными действиями и поступками;
- представление о человечестве как едином живом организме, о взаимосвязи мыслей, слов, поступков людей разных городов, стран, континентов;
- понимание влияния слов и поступков людей друг для друга, для семьи, для школы, для своего края, для своей страны, для мира, для развития планеты;
- представление о различных социальных «движениях» с точки зрения ценности созидания;
- представление о культурных традициях своего народа, своего края.

#### У учащегося будут сформированы на уровне опыта:

- готовность и способность к участию в школьном самоуправлении в пределах возрастных компетенций;
- готовность и способность к выполнению норм и требований школьной жизни, прав и обязанностей ученика;
- готовность и способность к выполнению моральных норм в отношении взрослых и сверстников в школе, дома, во внеучебных видах деятельности;

- потребность в участии в общественной жизни ближайшего социального окружения, общественно полезной деятельности;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива;
- представление о том, что человек сам создает свое настоящее и будущее; установка на то, что человек при желании может все, главное — искать варианты достижения поставленной цели и, если что-то не получается, просить поддержку;
- установка на то, что действия, которые совершаются сегодня и сейчас, приближают к достижению мечты;
- реализация своей цели или намерения с позиции саморазвития своей личности.

Учащийся получит возможность научиться:

- осознавать себя как часть целого мира людей;
- идентифицировать себя со своим городом, краем, страной;
- уважать культурные ценности других народов;
- раскрывать свой творческий потенциал, мечтать, фантазировать (на данном этапе — мечтать без ограничений) в том числе с использованием современных психологических подходов к формированию собственного будущего (сказкотерапия, мини-тренинги развития творческого потенциала, РТВ, ТРИЗ и т. д.);
- адекватной оценке событий и людей с точки зрения вклада в развитие своей личности; осознанию того, что каждый для каждого является «учителем»;
- выбирать «попутчиков», которые делают человека увереннее и сильнее;
- ставить перед собой большие цели и действовать по направлению к реализации своей мечты;
- находить связь полученных знаний и умений с разными областями профессиональной деятельности;
- рассматривать ситуацию не с позиции «Кто виноват?», а с позиции «Что мне необходимо сделать или изменить?», показать значимость саморазвития в жизни человека;
- готовности к самообразованию и самовоспитанию;
- адекватной позитивной самооценке и Я-концепции;
- эмпатии как осознанному пониманию и сопереживанию чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.

## Метапредметные результаты

### Регулятивные

#### Учащийся научится:

- соотносить полученный результат с поставленной целью;
- применять алгоритм самостоятельного выхода из затруднения; при поиске выхода искать ответ на вопрос «Как мне это сделать?»; применять установку, что слово «невозможно» блокирует сознание и волю;
- применять правила исправления ошибок, коррекции выявленных затруднений, после чего фиксировать повышение результата;
- самостоятельно строить жизненные планы во временной перспективе.

#### Учащийся получит возможность научиться:

- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- осознанно управлять своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей (включая самомотивирование, волевую саморегуляцию, критериальную самооценку и т. д.);
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач и проблем;
- адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи.

### Коммуникативные

#### Учащийся научится:

- применять правила ведения дискуссии;
- понимать значимость ролей «автора», «понимающего» и «критика» в коммуникации;
- осуществлять коммуникативное взаимодействие с опорой на правила выполнения ролей «организатора» и «арбитра»;
- формулировать различительные признаки спора и дискуссии; различать их на практике.

Учащийся получит возможность научиться:

- конструктивно решать конфликтные ситуации;
- учитывать и координировать различные позиции других людей в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы, обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- в совместной деятельности четко формулировать цели группы и позволять ее участникам проявлять собственную инициативу для достижения этих целей;
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнера;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнерам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнерам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.

## **Познавательные**

### Учащийся научится:

- формулировать проблему, тему учебного исследования;
- осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, применяя разные методы познания и мышления: анализ, сравнение, обобщение, классификация, аналогия, наблюдение и т. д.;
- подбирать методы исследования в зависимости от цели исследования (исследовательского проекта);
- применять правила проведения защиты своей исследовательской или проектной работы; грамотно отвечать на вопросы оппонентов;
- применять понятие «достоверность» информации; применять критерии достоверности информации: ссылка на академические издания, подтверждение документами и т. д.;
- составлять конспект письменного текста; использовать различные приемы конспектирования, сжатия текста;
- прогнозировать последствия своей информации (новости, ответы на уроке, шутки, и т. д.); понимать, что слова влекут за собой чувства, эмоции, действия и поступки как самого человека, так и всех окружающих.

### Учащийся получит возможность научиться:

- применять установку: прежде чем транслировать ту или иную мысль, подумай, что она несет тебе и другим людям: «созидание» или «разрушение»;
- ставить проблему, аргументировать ее актуальность;
- применять при чтении основы рефлексивного чтения;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

## **Предметные результаты**

### **АРИФМЕТИКА**

### Учащийся научится:

- использовать понятие арифметического квадратного корня и свойства квадратных корней для вычисления значения выражений;
- записывать приближенное значение квадратного корня в виде десятичной дроби с заданной точностью.

Учащийся получит возможность научиться:

- вычислять приближенное значение квадратного корня; использовать последовательность чисел  $x_n$ :  $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left( x_n + \frac{x}{x_n} \right)$  для приближенного вычисления квадратного корня.

## ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

Учащийся научится:

- использовать алгоритм решения задач методом моделирования;
- анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи;
- извлекать необходимую информацию из условия задачи;
- моделировать условие задачи с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений;
- решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы линейных уравнений с двумя переменными;
- решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления квадратного уравнения или уравнения, сводящегося к квадратному;
- решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления дробно-рационального уравнения;
- находить решение полученной математической модели;
- интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ;
- решать текстовые задачи на обратную пропорциональную зависимость (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни).

Учащийся получит возможность научиться:

- самостоятельно строить и использовать алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач;
- решать нестандартные задачи, используя первоначальный план;
- решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы линейных уравнений с тремя и более переменными.

## ФУНКЦИИ

### Учащийся научится:

- распознавать обратную пропорциональную зависимость, степенную функцию с натуральным показателем, функцию  $y = \sqrt{x}$ ;
- строить и читать графики нелинейных функций ( $y = x^2$ ;  $y = x^3$ ;  $y = \frac{1}{x}$ ;  $y = \sqrt{x}$ );
- описывать выявленные на практике зависимости между величинами в общем виде и исследовать их;
- строить и читать график квадратичной функции.

### Учащийся получит возможность научиться:

- переходить от одного способа задания функции к другому;
- сопоставлять свойства различных функций;
- строить и читать графики кусочно-заданных функций;
- находить наименьшее и наибольшее значения квадратного трехчлена на заданном отрезке.

## АЛГЕБРА

### Учащийся научится:

- анализировать системы линейных уравнений с целью поиска возможности упрощения ее решения;
- использовать функционально-графические представления для решения систем уравнений;
- планировать ход решения и реализовывать полученный план при решении систем линейных уравнений;
- решать системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной;
- анализировать алгебраические выражения, содержащие квадратный корень, с целью поиска возможности упрощения процесса их преобразования;
- применять понятие арифметического квадратного корня и свойства квадратных корней для преобразований выражений с корнями;
- применять тождество  $(\sqrt{a})^2 = a$ , где  $a \geq 0$ ;  $\sqrt{a^2} = |a|$ , для преобразований выражений с корнями;
- решать полные и неполные квадратные уравнения, анализировать квадратные уравнения с целью поиска возможности упрощения их решения;

- применять теорему, обратную теореме Виета, при решении квадратных уравнений;
- определять наличие корней квадратных уравнений по дискриминанту и коэффициентам;
- находить значение буквенного коэффициента квадратного уравнения, при котором выполняется заданное в задаче условие;
- распознавать и решать квадратные неравенства, применяя изученные свойства квадратичной функции или метод интервалов;
- формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей;
- выполнять действия с алгебраическими дробями;
- представлять дробное выражение в виде отношения многочленов;
- доказывать тождества, содержащие дробно-рациональные выражения;
- анализировать дробно-рациональные выражения с целью поиска возможности упрощения их преобразования;
- анализировать дробно-рациональные уравнения с целью подбора более рационального способа их решения;
- выбирать алгоритм и использовать его для решения дробно-рационального уравнения;
- доказывать простейшие неравенства.

Учащийся получит возможность научиться:

- искать число решений системы аналитически; исследовать системы уравнений с двумя переменными, содержащие буквенные коэффициенты;
- решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными с модулями;
- применять способ сложения и алгебраического сложения для систем с тремя и более переменными;
- решать системы линейного и квадратного неравенств, квадратных неравенств;
- решать системы линейных неравенств с одной переменной с модулями;
- изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами, системами неравенств с модулями;
- доказывать свойства арифметических квадратных корней;

- преобразовывать выражения вида  $\sqrt{a + b\sqrt{c}}$ ;
- применять известный способ выделения полного квадрата трехчлена для вывода общей формулы корней квадратного уравнения;
- использовать теорему Виета для выполнения различных заданий;
- применять специальные приемы вычисления корней квадратного уравнения;
- исследовать линейные и квадратные уравнения с буквенными коэффициентами;
- исследовать квадратные неравенства с буквенными коэффициентами;
- выполнять деление многочленов в столбик;
- выполнять преобразования рациональных выражений, выделяя целую часть дроби;
- решать дробно-рациональные уравнения методом замены и выделением целой части;
- решать целые и дробно-рациональные неравенства методом интервалов;
- применять неравенство о средних для нахождения наибольшего (наименьшего) значения многочлена;
- доказывать неравенства различными способами.

## ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

### Учащийся научится:

- составлять, читать и записывать сложные высказывания (следования) и обратные к ним;
- отличать признак от свойства;
- различать свойства, признаки и критерии;
- определять и обосновывать истинность и ложность сложных высказываний;
- составлять, читать и записывать сложные высказывания с использованием логических связок «и», «или»;
- искать пересечение или объединение числовых промежутков при решении систем и совокупностей неравенств;
- находить пересечение и объединение множеств, дополнение и разность множеств;
- задавать множества перечислением элементов, характеристическим свойством;
- применять стандартные обозначения числовых множеств;

- использовать понятия равных множеств, соответствия между множествами, взаимно однозначного соответствия между множествами и эквивалентных множеств;
- иллюстрировать отношения между множествами с помощью диаграмм Эйлера–Венна.

Учащийся получит возможность научиться:

- строить конъюнкцию и дизъюнкцию высказываний и использовать математическую символику для их записи;
- применять законы де Моргана;
- доказывать счетность или несчетность множеств;
- доказывать свойства операций над множествами, в том числе формул де Моргана.

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Учащийся научится:

- использовать таблицы и графические схемы для организации перебора вариантов и подсчета их количества;
- анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения;
- применять правило произведения и формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач;
- находить среднее арифметическое, размах, моду и медиану набора чисел, а также отклонения от среднего, дисперсию и частоту;
- вычислять вероятность случайного события, применяя классическое определение вероятности;
- находить вероятность случайного события, применяя статистическое понятие вероятности;
- работать в материальной и информационной среде основного общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием учебного предмета «Алгебра. 8 класс».

Учащийся получит возможность научиться:

- формулировать определение вероятности случайного события на языке теории множеств;
- определять «противоположные события», «объединение» и «пересечение событий», «независимые события»;
- представлять эксперимент в виде дерева, находить умножение вероятностей;

- определять условную вероятность, применять формулу полной вероятности;
- анализировать полученные значения тех или иных статистических характеристик и интерпретировать их;
- выполнять (под руководством взрослого и самостоятельно) внеклассные проектные работы, собирать информацию в справочниках, энциклопедиях, контролируемых интернет-источниках, представлять информацию, используя имеющиеся технические средства;
- пользуясь информацией, найденной в различных источниках, составлять свои собственные задачи по программе 8 класса, стать соавторами «Задачника 8 класса», в который включаются лучшие задачи, придуманные учащимися;
- составлять портфолио ученика 8 класса.

## 9 класс

### Личностные результаты

#### У учащегося будут сформированы:

- мотивационная основа учебной деятельности:
  - 1) понимание смысла учения и принятие образца «хорошего ученика»;
  - 2) положительное отношение к школе;
  - 3) вера в свои силы;
- ценностное отношение к освоению общекультурного наследия России и общемирового культурного наследия;
- целостное восприятие окружающего мира, представления об истории развития математического знания, роли математики в системе знаний;
- ориентация в системе моральных норм и ценностей и их иерархизация, понимание конвенционального характера морали;
- готовность к выбору профильного образования;
- основы социально-критического мышления, ориентация в особенностях социальных отношений и взаимодействий, установление взаимосвязи между общественными и политическими событиями;
- экологическое сознание, признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях; знание основных принципов и правил отношения к природе; знание основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;

- уважение к личности и ее достоинствам, доброжелательное отношение к окружающим, нетерпимость к любым видам насилия и готовность противостоять им;
- уважение к ценностям семьи, любовь к природе, признание ценности здоровья, своего и других людей, оптимизм в восприятии мира;
- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании;
- позитивная моральная самооценка и моральные чувства — чувство гордости при следовании моральным нормам, переживание стыда и вины при их нарушении.

#### У учащегося будут сформированы на уровне опыта:

- готовность и способность к участию в школьном самоуправлении в пределах возрастных компетенций;
- готовность и способность к выполнению норм и требований школьной жизни, прав и обязанностей ученика;
- готовность и способность к выполнению моральных норм в отношении взрослых и сверстников в школе, дома, во внеучебных видах деятельности;
- потребность в участии в общественной жизни ближайшего социального окружения, общественно полезной деятельности;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива.

#### Учащийся получит возможность научиться:

- готовности к самообразованию и самовоспитанию;
- адекватной позитивной самооценке и Я-концепции;
- эмпатии как осознанному пониманию и сопереживанию чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.

## **Метапредметные результаты**

### **Регулятивные**

#### Учащийся научится:

- ставить цели своей деятельности на основе метода рефлексивной самоорганизации;
- устанавливать целевые приоритеты;

- анализировать условия достижения цели с учетом выделенных с помощью учителя или самостоятельно ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- принимать решения в задачных и проблемных ситуациях на основе коммуникативного взаимодействия;
- осуществлять проектно-исследовательскую деятельность на заданном учителем уровне;
- осуществлять актуальный контроль на уровне произвольного внимания, констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия;
- адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- неслучайным образом прогнозировать будущие события и развитие процессов;
- самостоятельно строить жизненные планы во временной перспективе.

Учащийся получит возможность научиться:

- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- осознанно управлять своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей (включая самомотивирование, волевую саморегуляцию, критериальную самооценку и т. д.);
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач и проблем;
- адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи.

## **Коммуникативные**

### Учащийся научится:

- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
- вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия;
- работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- конструктивно разрешать конфликты;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей;
- отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнера, уметь убеждать;
- основам коммуникативной рефлексии.

Учащийся получит возможность научиться:

- учитывать и координировать различные позиции других людей в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы, обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- в совместной деятельности четко формулировать цели группы и позволять ее участникам проявлять собственную инициативу для достижения этих целей;
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнера;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию,
- владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнерам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнерам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.

## **Познавательные**

### Учащийся научится:

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений;
- обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания);
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- осуществлять разные виды чтения: ознакомительное, изучающее, усваивающее и поисковое;
- структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.

### Учащийся получит возможность научиться:

- ставить проблему, аргументировать ее актуальность;
- применять при чтении основы рефлексивного чтения;
- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

## Предметные результаты

### АРИФМЕТИКА

#### Учащийся научится:

- использовать понятие кубического корня для вычисления значения выражения;
- использовать свойства степени с целым показателем для вычисления значения выражений;
- записывать корни с помощью степени с дробным показателем.

#### Учащийся получит возможность научиться:

- находить значение числового выражения, используя понятие корня  $n$ -й степени;
- применять свойства корня  $n$ -й степени для вычисления значений выражений;
- использовать свойства степени с рациональным показателем для вычисления значения выражений.

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

#### Учащийся научится:

- использовать алгоритм решения задач методом моделирования;
- анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи;
- извлекать необходимую информацию из условия задачи;
- моделировать условие задачи с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений;
- строить математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык последовательностей;
- решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными;
- находить решение полученной математической модели;
- интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ.

#### Учащийся получит возможность научиться:

- самостоятельно строить алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач.

## ФУНКЦИИ

### Учащийся научится:

- распознавать функции из множества зависимостей;
- формулировать и применять понятие функции;
- определять область определения и область значения функции;
- задавать функции разными способами;
- выявлять свойства функции, такие, как промежутки знакопостоянства, нули функции, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить и читать графики различных функций, обращаясь к плану;
- строить графики известных функций и преобразовывать их, используя сдвиг вдоль осей и симметрию; применять изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида  $y = f(x - d) + h$ ;
- строить и анализировать график функции  $y = \sqrt[n]{x}$  с целью выявления ее свойств.

### Учащийся получит возможность научиться:

- выявлять свойства функции, такие как четность, нечетность, ограниченность и периодичность;
- исследовать свойства функции для качественного построения ее графика;
- строить графики известных функций и преобразовывать их, используя сжатие или растяжение относительно осей; применять изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида  $y = f(|x|)$  и  $y = |f(x)|$ ;
- строить график дробно-линейной функции;
- строить и анализировать график функции  $y = x^n$  с целью выявления ее свойств; сопоставлять графики и свойства функции  $y = x^n$  при различных значениях показателя.

## АЛГЕБРА

### Учащийся научится:

- конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков;

- использовать функционально-графические представления для решения линейных и нелинейных уравнений и систем уравнений с двумя переменными;
- применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности;
- вычислять члены последовательностей, заданных формулой  $n$ -го члена или рекуррентной формулой;
- устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов;
- сопоставлять способы задания последовательностей и переходить от одного способа к другому;
- применять формулы общего члена, формулы суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий при решении задач;
- применять известное определение квадратного корня и кубического для решения простейших иррациональных уравнений;
- применять метод замены переменной и метод разложения на множители для решения уравнений и неравенств высших степеней;
- анализировать уравнения и неравенства с целью поиска рационального способа их решения;
- применять способ постановки и алгебраического сложения для решения систем нелинейных уравнений.

Учащийся получит возможность научиться:

- применять метод математической индукции для выполнения различных заданий, в том числе при выводе формул  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий;
- изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами;
- исследовать последовательности на монотонность различными способами;
- доказывать ограниченность последовательностей, используя определение;
- применять формулу суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии при решении задач;
- применять понятие арифметико-геометрической прогрессии и формулы ее общего члена;

- распознавать линейные рекуррентные соотношения первого и второго порядка;
- доказывать свойства корня  $n$ -й степени;
- применять свойства корня  $n$ -й степени для преобразования выражений;
- оценивать равносильность проведенных преобразований при решении иррациональных уравнений и неравенств;
- решать иррациональные уравнения и неравенства;
- применять свойства степеней с рациональным показателем для преобразования выражений;
- решать уравнения, содержащие неизвестное в рациональной степени;
- решать системы и совокупности нелинейных неравенств;
- делить многочлены в столбик и по схеме Горнера;
- находить остаток от деления многочлена на линейное выражение  $x - a$  с применением теоремы Безу;
- применять следствие теоремы Безу для понижения степени уравнения при решении уравнений высших степеней;
- применять теорему Виета для уравнений высших степеней;
- применять приемы поиска рациональных корней на основании теоремы о рациональных корнях алгебраических уравнений с целыми коэффициентами;
- использовать формулу бинома Ньютона;
- применять общие формулы сокращенного умножения при решении уравнений и упрощении выражений;
- решать системы с однородными уравнениями и симметрические системы уравнений с помощью замены;
- решать однородное уравнение 3-й степени;
- применять формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей;
- использовать разные формы записи приближенных значений;
- оценивать погрешность результатов вычислений;
- делать выводы о точности приближения;
- применять метод половинного деления для нахождения приближенного решения уравнения  $f(x) = 0$ ;
- формулировать определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольных углов;
- выявлять основные свойства тригонометрических функций;

- анализировать тригонометрические выражения с целью упрощения проведения их преобразования;
- доказывать тригонометрические тождества с применением тригонометрической окружности;
- применять свойства тригонометрических функций для выполнения преобразований тригонометрических выражений;
- применять тригонометрические тождества и формулы для вычисления значений тригонометрических выражений.

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

### Учащийся научится:

- анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения;
- применять правило произведения, формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач;
- применять графические представления и комбинаторные рассуждения при решении вероятностных задач.

### Учащийся получит возможность научиться:

- определять случайные величины и их распределения;
- выполнять операции со случайными величинами, находить математическое ожидание и дисперсию, применять закон больших чисел;
- применять формулы числа перестановок с повторениями, числа размещений, числа сочетаний для решения комбинаторных задач;
- выполнять внеклассные проектные работы, собирать информацию в справочниках, энциклопедиях, контролируемых интернет-источниках, представлять информацию, используя имеющиеся технические средства;
- пользуясь информацией, найденной в различных источниках, составлять свои собственные задачи по программе 9 класса, стать соавторами «Задачника 9 класса», в который включаются лучшие задачи, придуманные учащимися;
- составлять портфолио ученика 9 класса.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Примерное поурочное планирование**

Примерное поурочное планирование представлено в двух вариантах. Первый вариант составлен из расчета часов, указанных в Базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования.

Второй вариант примерного поурочного планирования предназначен для классов, нацеленных на повышенный уровень математической подготовки учащихся.

Данный вариант планирования разработан на основе классификации уроков технологии деятельностного метода. В планировании использованы следующие обозначения типов уроков деятельностной направленности:

- ОНЗ — урок открытия нового знания;
- РТ — урок рефлексии тренировочного типа;
- Р — урок рефлексии коррекционного типа;
- ОРК — урок обучающего и развивающего контроля;
- ОК — урок обучающего контроля;
- ПСЗ — урок построения системы знаний.

Подробнее о структуре и методике проведения этих уроков написано в Приложении 3 к программе.

**Примерное поурочное планирование  
к учебнику «Алгебра»**

*авторов Л. Г. Петерсон, Д. Л. Абрарова, Е. В. Чутковой*

**7 класс**

3 ч в неделю, всего 102 ч

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>І четверть (25 ч)</b>			
<b>Глава 1. Построение математической теории (6 часов)</b>			
<b>§ 1. Математическое моделирование реальных процессов (4)</b>			
1	1.1.1	Математическая модель реальной задачи	ОНЗ
2	1.1.2	Основные требования к математической модели	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
3	1.1.1–1.1.2	Математическая модель и основные требования к ней	РТ
4	1.1.1–1.1.2	Математическая модель и основные требования к ней	РТ
5–6	1.1.1–1.1.2	<b>Контрольная работа № 1 (повторение)</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 2. Введение в теорию делимости (8 часов)</b>			
<b>§ 1. Делимость на множестве натуральных чисел (8)</b>			
7	2.1.1	Делимость чисел и ее свойства	ОНЗ
8	2.1.2	Простые числа	ОНЗ
9	2.1.1–2.1.2	Делимость чисел и ее свойства. Простые числа	РТ
10	2.1.1–2.1.2	Делимость чисел и ее свойства. Простые числа	Р
11	2.1.3	Деление с остатком	ОНЗ
12	2.1.4	Алгоритм Евклида	ОНЗ
13	2.1.3–2.1.4	Деление с остатком. Алгоритм Евклида	РТ
14	2.1.3–2.1.4	Деление с остатком. Алгоритм Евклида	Р
<b>Глава 3. Законы равносильных преобразований алгебраических выражений (11 часов)</b>			
<b>§ 1. Рациональные числа и законы арифметики (4)</b>			
15	3.1.1	Множество рациональных чисел	ОНЗ
16	3.1.1	Множество рациональных чисел	РТ
17	3.1.2	Законы арифметических действий и равносильные преобразования	ОНЗ
18	3.1.1–3.1.2	Рациональные числа, законы арифметических действий и равносильные преобразования	Р
<b>§ 2. Равносильные преобразования алгебраических выражений (7)</b>			
19	3.2.1	Равносильные преобразования алгебраических сумм	ОНЗ
20	3.2.1	Равносильные преобразования алгебраических сумм	РТ
21	3.2.2	Равносильные преобразования произведений	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
22	3.2.1–3.2.2	Равносильные преобразования алгебраических сумм и произведений	Р
23	3.2.1–3.2.2	Задачи для самоконтроля к главам 2 и 3: подготовка к контрольной работе	РТ
<b>24–25</b>	<b>3.2.1–3.2.2</b>	<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>ОК</b>
<b>II четверть (21 ч)</b>			
<b>Глава 4. Введение в теорию многочленов (38 часов)</b>			
<b>§ 1. Степень с натуральным показателем (9)</b>			
26	4.1.1	Понятие степени и ее простейшие свойства	ОНЗ
27	4.1.2	Свойства степени	ОНЗ
28	4.1.2	Свойства степени	ОНЗ
29	4.1.2	Свойства степени	РТ
30	4.1.2	Свойства степени	Р
31	4.1.1–4.1.2	Свойства степени	ПСЗ
32	4.1.1–4.1.2	Задачи для самоконтроля к главе 4: подготовка к контрольной работе	РТ
<b>33–34</b>	<b>4.1.1–4.1.2</b>	<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 2. Многочлены и действия с ними (10)</b>			
35	4.2.1	Одночлены и действия с ними	ОНЗ
36	4.2.2	Многочлены	ОНЗ
37	4.2.3	Сложение и вычитание многочленов	ОНЗ
38	4.2.1–4.2.3	Одночлены и многочлены. Сложение и вычитание многочленов	Р
39	4.2.4	Умножение многочлена на одночлен	ОНЗ
40	4.2.5	Умножение многочлена на многочлен	ОНЗ
41	4.2.4–4.2.5	Умножение многочлена на многочлен	РТ
42	4.2.1–4.2.5	Задачи для самоконтроля к главе 4: подготовка к контрольной работе	РТ
<b>43–44</b>	<b>4.2.1–4.2.5</b>	<b>Контрольная работа № 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 3. Формулы сокращенного умножения (10)</b>			
45	4.3.1	Квадрат суммы и разности	ОНЗ
46	4.3.1	Квадрат суммы и разности	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>III четверть (32 ч)</b>			
47	4.3.2	Разность квадратов	ОНЗ
48	4.3.1–4.3.2	Разность квадратов	РТ
49	4.3.3	Куб суммы и разности	ОНЗ
50	4.3.3	Куб суммы и разности	РТ
51	4.3.4	Сумма и разность кубов	ОНЗ
52	4.3.4	Сумма и разность кубов	РТ
53	4.3.3–4.3.4	Куб суммы и разности, сумма и разность кубов	Р
54	4.3.1–4.3.4	Формулы сокращенного умножения	ПСЗ
<b>§ 4. Разложение многочленов на множители (9)</b>			
55	4.4.1	Вынесение общего множителя за скобки	ОНЗ
56	4.4.2	Способ группировки	ОНЗ
57	4.4.2	Способ группировки	ОНЗ
58	4.4.1–4.4.2	Вынесение общего множителя. Способ группировки	РТ
59	4.4.3	Формулы сокращенного умножения и разложение многочленов	ОНЗ
60	4.4.4	Разложение на множители с применением нескольких способов	ОНЗ или РТ
61	4.4.3–4.4.4	Применение формул сокращенного умножения, разложение на множители с применением нескольких способов	РТ
<b>62–63</b>	<b>4.3.1–4.4.4</b>	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 5. Введение в теорию функций (14 часов)</b>			
<b>§ 1. Понятие функции и ее практическое применение (4)</b>			
64	5.1.1	Функциональная зависимость между величинами	ОНЗ
65	5.1.2	Способы задания функции	ОНЗ
66	5.1.2	Функциональная зависимость и способы задания функции	РТ
67	5.1.1–5.1.2	Функциональная зависимость между величинами. Способы задания функции	Р

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>§ 2. Линейные процессы и линейная функция (10)</b>			
68	5.2.1	Прямая пропорциональность и ее график	ОНЗ
69	5.2.2	Линейная функция и ее график	ОНЗ
70	5.2.1–5.2.2	Линейная функция и ее график	Р
71	5.2.3	Кусочно-линейные функции	ОНЗ
72	5.2.1–5.2.3	Линейные и кусочно-линейные функции	РТ
73	5.2.3	Линейные и кусочно-линейные функции	Р
74	5.1.1–5.2.3	Какие функции мы знаем и что мы о них знаем	ПСЗ
75	5.1.1–5.2.3	Задачи для самоконтроля к главе 5: подготовка к контрольной работе	РТ
<b>76–77</b>	<b>5.1.1–5.2.3</b>	<b>Контрольная работа № 6</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 6. Введение в теорию линейных уравнений и неравенств (18 часов)</b>			
<b>§ 1. Линейные уравнения (6)</b>			
78	6.1.1	Линейные уравнения и их решение	ОНЗ
<b>IV четверть (24 ч)</b>			
79	6.1.1	Линейные уравнения и их решение	РТ
80	6.1.1	Линейные уравнения и их решение	Р
81	6.1.2	Решение линейных уравнений с модулями	ОНЗ
82	6.1.2	Решение линейных уравнений с модулями	РТ
83	6.1.2	Решение линейных уравнений с модулями	Р
<b>§ 2. Линейные неравенства (5)</b>			
84	6.2.1	Линейные неравенства и их решение	ОНЗ
85	6.2.1	Линейные неравенства и их решение	РТ
86	6.2.1	Линейные неравенства и их решение	Р

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
87	6.1.1–6.2.1	Задачи для самоконтроля к главе 6: подготовка к контрольной работе	РТ
<b>88</b>	<b>6.1.1–6.2.1</b>	<b>Контрольная работа № 7</b>	<b>К</b>
<b>§ 3. Системы линейных уравнений (7)</b>			
89	6.3.1	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	ОНЗ
90	6.3.2	Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Графическое решение системы	ОНЗ
91	6.3.1–6.3.2	Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Графическое решение системы	Р
92	6.3.3	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: способ подстановки и способ сложения	ОНЗ
93	6.3.3	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: способ подстановки и способ сложения	ОНЗ
94	6.3.3	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: способ подстановки и способ сложения	РТ
95	6.3.2–6.3.3	Система линейных уравнений	ПСЗ
<b>Глава 7. Введение в статистику (4 часа)</b>			
<b>§ 1. Сбор и анализ информации (4)</b>			
96	7.1	Способы упорядочивания информации	ОНЗ или РТ
97	7.2	Статистические характеристики	ОНЗ
98	7.2	Статистические характеристики	РТ
<b>99</b>	<b>6.3.1–7.2</b>	<b>Контрольная работа № 8</b>	<b>ОК</b>
<b>Повторение (3 часа)</b>			
100–102	1.1.1–7.3.2	Повторение курса 7 класса	РТ

## Примерное поурочное планирование к учебнику «Алгебра»

авторов Л. Г. Петерсон, Д. Л. Абрамова, Е. В. Чутковой

### 7 класс

4 ч в неделю, всего 136 ч

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>І четверть (33 ч)</b>			
<b>Глава 1. Построение математической теории (12 часов)</b>			
<b>§ 1. Математическое моделирование реальных процессов (4)</b>			
1	1.1.1	Математическая модель реальной задачи	ОНЗ
2	1.1.2	Основные требования к математической модели	ОНЗ
3	1.1.1–1.1.2	Математическая модель и основные требования к ней	РТ
4	1.1.1–1.1.2	Математическая модель и основные требования к ней	Р
<b>§ 2. Основы построения математической теории (8)</b>			
5	1.2.1	Метод построения математической теории	ОНЗ
6	1.2.2	Некоторые методы математического доказательства	ОНЗ
7	1.2.1–1.2.2	Метод построения математической теории. Методы математического доказательства	РТ
8	1.2.3	Логический вывод	ОНЗ
9	1.2.4	Логические ошибки	ОНЗ
10	1.2.3–1.2.4	Логический вывод. Логические ошибки	Р
11	1.1.1–1.2.4	Подготовка к контрольной работе по главе 1 и задачам повторения	РТ
12	1.1.1–1.2.4	<b>Контрольная работа № 1 (повторение)</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 2. Введение в теорию делимости (19 часов)</b>			
<b>§ 1. Делимость на множестве натуральных чисел (8)</b>			
13	2.1.1	Делимость чисел и ее свойства	ОНЗ
14	2.1.1	Делимость чисел и ее свойства	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
15	2.1.2	Простые числа	ОНЗ
16	2.1.1–2.1.2	Делимость чисел. Простые числа	Р
17	2.1.3	Деление с остатком	ОНЗ
18	2.1.4	Алгоритм Евклида	ОНЗ
19	2.1.4	Деление с остатком. Алгоритм Евклида	РТ
20	2.1.3–2.1.4	Деление с остатком. Алгоритм Евклида	Р
<b>§ 2. Развитие теории делимости (11)</b>			
21	2.2.1	Делимость целых чисел	ОНЗ
22	2.2.1	Делимость целых чисел	РТ
23	2.2.2	Классификация целых чисел по остаткам	ОНЗ
24	2.2.1–2.2.2	Делимость целых чисел. Классификация целых чисел по остаткам	Р
25	2.1.1–2.2.2	Подготовка к контрольной работе по главе 2	РТ
<b>26</b>	<b>2.1.1–2.2.2</b>	<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>ОК</b>
27	2.2.3	Сравнения и их свойства	ОНЗ
28	2.2.4	Арифметика остатков	ОНЗ
29	2.2.4	Сравнения и их свойства. Арифметика остатков	РТ
30	2.2.5	Решение задач с помощью сравнений	ОНЗ
31	2.2.3–2.2.5	Сравнения, арифметике остатков и решение задач с помощью сравнений	Р
<b>Глава 3. Законы равносильных преобразований алгебраических выражений (8 часов)</b>			
<b>§ 1. Рациональные числа и законы арифметики (4)</b>			
32	3.1.1	Множество рациональных чисел	ОНЗ
33	3.1.1	Множество рациональных чисел	РТ
<b>II четверть (28 ч)</b>			
34	3.1.2	Законы арифметических действий и равносильные преобразования	ОНЗ
35	3.1.2	Законы арифметических действий и равносильные преобразования	РТ
<b>§ 2. Равносильные преобразования алгебраических выражений (4)</b>			
36	3.2.1	Равносильные преобразования алгебраических сумм	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
37	3.2.1	Равносильные преобразования алгебраических сумм	РТ
38	3.2.2	Равносильные преобразования произведений	ОНЗ
39	3.2.2	Равносильные преобразования произведений	РТ
<b>Глава 4. Введение в теорию многочленов (44 часа)</b>			
40	4.1.1	Понятие степени и ее простейшие свойства	ОНЗ
41	4.1.1	Понятие степени и ее простейшие свойства	РТ
42	4.1.2	Свойства степени	ОНЗ
43	4.1.2	Свойства степени	ОНЗ
44	4.1.2	Свойства степени	РТ
45	4.1.2	Свойства степени	
46	4.1.1–4.1.2	Свойства степени	ПСЗ
47	3.1.1–4.1.2	Подготовка к контрольной работе к главе 3 и § 1 главы 4	РТ
<b>48–49</b>	<b>3.1.1–4.1.2</b>	<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 2. Многочлены и действия с ними (9)</b>			
50	4.2.1	Одночлены и действия с ними	ОНЗ
51	4.2.2	Многочлены	ОНЗ
52	4.2.2	Одночлены и многочлены	Р
53	4.2.3	Сложение и вычитание многочленов	ОНЗ
54	4.2.3	Сложение и вычитание многочленов	РТ
55	4.2.4	Умножение многочлена на одночлен	ОНЗ
56	4.2.5	Умножение многочлена на многочлен	ОНЗ
57	4.2.5	Умножение многочлена на многочлен	РТ
58	4.2.5	Умножение многочлена на многочлен	Р
<b>§ 3. Формулы сокращенного умножения (12)</b>			
59	4.3.1	Квадрат суммы и разности	ОНЗ
60	4.3.1	Квадрат суммы и разности	РТ
61	4.3.2	Разность квадратов	ОНЗ
<b>III четверть (43 ч)</b>			
62	4.3.2	Разность квадратов	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
63	4.3.1–4.3.2	Квадрат суммы и разности и разность квадратов	Р
64	4.3.3	Куб суммы и разности	ОНЗ
65	4.3.4	Сумма кубов и разность кубов	ОНЗ
66	4.3.4	Куб суммы и разности. Сумма кубов и разность кубов	РТ
67		Формулы сокращенного умножения	ПСЗ
68	4.3.1–4.3.4	Подготовка к контрольной работе к § 3 главы 4	Р
<b>69–70</b>	<b>4.3.1–4.3.4</b>	<b>Контрольная работа № 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 4. Разложение многочленов на множители (13)</b>			
71	4.4.1	Вынесение общего множителя за скобки	ОНЗ
72	4.4.2	Способ группировки	ОНЗ
73	4.4.2	Способ группировки	ОНЗ
74	4.4.2	Способ группировки	РТ
75	4.4.3	Формулы сокращенного умножения и разложение многочленов на множители	ОНЗ
76	4.4.3	Применение формул сокращенного умножения	РТ
77	4.4.4	Разложение на множители с применением нескольких способов	ОНЗ
78	4.4.4	Разложение на множители с применением нескольких способов	РТ
79	4.4.5	Решение задач с помощью разложения многочлена на множители	РТ
80	4.4.5	Решение задач с помощью разложения многочлена на множители	Р
81	4.4.1–4.4.5	Подготовка к контрольной работе к § 4 главы 4	РТ
<b>82–83</b>	<b>4.4.1–4.4.5</b>	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 5. Введение в теорию функций (15 часов)</b>			
<b>§ 1. Понятие функции и ее практическое применение (5)</b>			
84	5.1.1	Функциональная зависимость между величинами	ОНЗ
85	5.1.2	Способы задания функции	ОНЗ
86	5.1.1–5.1.2	Функциональная зависимость между величинами. Способы задания функции	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
87	5.1.1–5.1.2	Функциональная зависимость между величинами. Способы задания функции	Р
88	5.1.3	Функциональная зависимость и кодирование информации	ОНЗ
<b>§ 2. Линейные процессы и линейная функция (10)</b>			
89	5.2.1	Прямая пропорциональность и ее график	ОНЗ
90	5.2.2	Линейная функция и ее график	ОНЗ
91	5.2.1–5.2.2	Линейная функция и ее график	РТ
92	5.2.3	Кусочно-линейные функции	ОНЗ
93	5.2.3	Линейные и кусочно-линейные функции	РТ
94	5.2.3	Линейные и кусочно-линейные функции	Р
95	5.1.1–5.2.3	Какие функции мы знаем и что мы о них знаем	ПСЗ
96	5.1.1–5.2.3	Подготовка к контрольной работе к главе 5	РТ
97–98	5.1.1–5.2.3	<i>Контрольная работа № 6</i>	<i>ОК</i>
<b>Глава 6. Введение в теорию линейных уравнений и неравенств (26 часов)</b>			
<b>§ 1. Линейные уравнения (8)</b>			
99	6.1.1	Линейные уравнения и их решение	ОНЗ
100	6.1.1	Линейные уравнения и их решение	РТ
101	6.1.1	Линейные уравнения и их решение	Р
102	6.1.2	Решение уравнений с модулями	ОНЗ
103	6.1.2	Решение уравнений с модулями	РТ
104	6.1.2	Решение уравнений с модулями	Р
<b>IV четверть (32 ч)</b>			
105	6.1.3	Решение линейных уравнений в целых числах	ОНЗ
106	6.1.3	Решение линейных уравнений в целых числах	РТ
<b>§ 2. Линейные неравенства (9)</b>			
107	6.2.1	Линейные неравенства и их решение	ОНЗ
108	6.2.1	Линейные неравенства и их решение	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
109	6.2.1	Линейные неравенства и их решение	Р
110	6.2.2	Решение неравенств с модулями	ОНЗ
111	6.2.2	Решение неравенств с модулями	ОНЗ
112	6.2.2	Решение неравенств с модулями	РТ
113	6.1.1–6.2.2	Подготовка к контрольной работе к главе 6	РТ
<b>114–115</b>	<b>6.1.1–6.2.2</b>	<b>Контрольная работа № 7</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 3. Система линейных уравнений (9)</b>			
116	6.3.1	Линейное уравнение с двумя неизвестными и его график	ОНЗ
117	6.3.1	Линейное уравнение с двумя неизвестными и его график	РТ
118	6.3.2	Система двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Графическое решение системы	ОНЗ
119	6.3.1–6.3.2	Линейное уравнение с двумя неизвестными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Графическое решение системы	Р
120	6.3.3	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными: способ подстановки и способ сложения	ОНЗ
121	6.3.3	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными: способ подстановки и способ сложения	ОНЗ
122	6.3.3	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными: способ подстановки и способ сложения	РТ
123	6.3.1–6.3.2	Система линейных уравнений с двумя переменных	ПСЗ
124	6.3.1–6.3.2	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными	Р
<b>Глава 7. Введение в статистику (8 часов)</b>			
<b>§ 1. Сбор и анализ информации (8)</b>			
125	7.1.1	Способы упорядочивания информации	ОНЗ
126	7.1.1	Способы упорядочивания информации	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
127	7.1.2	Статистические характеристики числовых данных	ОНЗ
128	7.1.2	Статистические характеристики числовых данных	ОНЗ
129	7.1.1–7.1.2	Статистические характеристики числовых данных	РТ
130	6.3.1–7.1.2	Подготовка к контрольной работе к главе 6 (§ 3) и главе 7	РТ
<b>131–132</b>	<b>6.3.1–7.1.2</b>	<b>Контрольная работа № 8</b>	<b>ОК</b>
<b>Повторение (4 часа)</b>			
133–136	1.1.1–7.1.2	Повторение материала 7 класса	РТ

## Примерное поурочное планирование к учебнику «Алгебра»

*авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича,  
О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина*

### 8 класс

3 ч в неделю, всего 102 ч

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>I четверть (25 ч)</b>			
<b>Глава 1. Язык и логика (8 часов)</b>			
<b>§ 1. Искусство математических рассуждений (4)</b>			
1	1.1.1	Искусство задавать вопросы	ОНЗ
2	1.1.1	Искусство задавать вопросы	Р
3	1.1.2	Необходимость и достаточность	ОНЗ
4	1.1.3	Свойства и признаки. Критерии	ОНЗ
<b>§ 2. Сложные предложения (4)</b>			
5	1.2.1	Сложные высказывания	ОНЗ
6	1.2.1	Сложные высказывания	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
7–8	1.1.1–1.2.1	<i>Контрольная работа № 1 (повторение)</i>	<i>ОК</i>
<b>Глава 2. Системы линейных уравнений (11 часов)</b>			
<b>§ 1. Системы линейных уравнений (4)</b>			
9	2.1.1	Математические модели задач и системы линейных уравнений с двумя переменными	ОНЗ
10	2.1.1	Математические модели задач и системы линейных уравнений с двумя переменными	Р
11	2.1.2	Системы двух линейных уравнений с модулями	ОНЗ
12	2.1.2	Системы двух линейных уравнений с модулями	Р
<b>§ 2. Системы и совокупности линейных неравенств (7)</b>			
13	2.2.1	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	ОНЗ
14	2.2.1	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	Р
15	2.2.3	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений	ОНЗ
16	2.2.3	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений	РТ
17	2.2.3	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений	Р
18–19	2.1.1–2.2.3	<i>Контрольная работа № 2</i>	<i>ОК</i>
<b>Глава 3. Исследование нелинейных процессов (14 часов)</b>			
<b>§ 1. Представление о некоторых нелинейных процессах (5)</b>			
20	3.1.1	Степенные функции и их графики	ОНЗ
21	3.1.1	Степенные функции и их графики	ОНЗ
22	3.1.2	Обратная пропорциональность. Гипербола и ее график	ОНЗ
23	3.1.2	Обратная пропорциональность. Гипербола и ее график	Р
<b>§2. Кусочно-заданные функции (1)</b>			
24	3.2.1	Кусочно-заданные функции	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>§3. Квадратный корень (9)</b>			
25	3.3.1	Кусочно-заданные функции	ОНЗ
<b>II четверть (21 ч)</b>			
26	3.3.1	Арифметический квадратный корень и его свойства	ОНЗ
27	3.3.1	Арифметический квадратный корень и его свойства	РТ
28	3.2.3	График функции	ОНЗ
29	3.2.3	График функции	РТ
<b>30–31</b>	<b>3.1.1–3.2.3</b>	<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 4. Квадратичная функция (28 часов)</b>			
<b>§ 1. Квадратные уравнения (18)</b>			
32	4.1.1	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение	ОНЗ
33	4.1.1	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение	РТ
34	4.1.2	Формулы корней квадратного уравнения	ОНЗ
35	4.1.2	Формулы корней квадратного уравнения	ОНЗ
36	4.1.2	Формулы корней квадратного уравнения	Р
37	4.1.3	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	ОНЗ
38	4.1.3	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	Р
39	4.1.4	Теорема Виета и обратная к ней теорема	ОНЗ
40	4.1.4	Теорема Виета и обратная к ней теорема	РТ
41	4.1.5	Квадратный трехчлен и его разложение на множители	ОНЗ
42	4.1.5	Квадратные уравнения	ПСЗ
43	4.1.6	Квадратные уравнения с параметром	ОНЗ
44	4.1.6	Квадратные уравнения с параметром	РТ
45	4.1.6	Квадратные уравнения с параметром	РТ
46	4.1.7	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>III четверть (32 ч)</b>			
47	4.1.7	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	Р
<b>48–49</b>	<b>4.1.1–4.1.2</b>	<b>Контрольная работа № 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 2. Квадратичная функция (4)</b>			
50	4.2.1	Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики	ОНЗ
51	4.2.1	Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики	РТ
52	4.2.2	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$	ОНЗ
53	4.2.2	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$	Р
<b>§3. Квадратные неравенства (6)</b>			
54	4.3.1	Решение квадратных неравенств	ОНЗ
55	4.3.1	Решение квадратных неравенств	РТ
56	4.3.1	Решение квадратных неравенств	Р
57	4.3.1	Решение квадратных неравенств	РТ
<b>58–59</b>	<b>4.2.1–4.3.1</b>	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 5. Рациональные уравнения и неравенства (21)</b>			
<b>§ 1. Рациональные уравнения (14)</b>			
60	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	ОНЗ
61	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	РТ
62	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	ОНЗ
63	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	Р
64	5.1.2	Действия с алгебраическими дробями	ОНЗ
65	5.1.2	Действия с алгебраическими дробями	ОНЗ
66	5.1.2	Действия с алгебраическими дробями	ОНЗ
67	5.1.2	Действия с алгебраическими дробями	Р
68	5.1.4	Дробно-рациональные уравнения	ОНЗ
69	5.1.4	Дробно-рациональные уравнения	РТ
70	5.1.4	Дробно-рациональные уравнения	РТ
71	5.1.4	Дробно-рациональные уравнения	Р
<b>72–73</b>	<b>5.1.1–5.1.4</b>	<b>Контрольная работа № 6</b>	<b>ОК</b>

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>§ 4. Рациональные неравенства (7)</b>			
74	5.2.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	ОНЗ
75	5.2.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	РТ
76	5.2.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	ОНЗ
77	5.2.2	Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства	ОНЗ
78	5.2.2	Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства	РТ
<b>IV четверть (24 ч)</b>			
<b>79–80</b>	<b>5.2.1–5.2.2</b>	<b>Контрольная работа № 7</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 6. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики (10 часов)</b>			
<b>§ 1. Элементы комбинаторики (4)</b>			
81	6.1.1	Задача систематического перебора вариантов	ОНЗ
82	6.1.2	Задача подсчета различных вариантов. Правило произведения	ОНЗ
83	6.1.3	Перестановки. Формула числа перестановок	ОНЗ
84	6.1.3	Перестановки. Формула числа перестановок	Р
<b>§ 2. Элементы статистики и теории вероятностей (6)</b>			
85	6.2.1	Еще о статистических характеристиках. Дисперсия	ОНЗ
86	6.2.1	Еще о статистических характеристиках. Дисперсия	ОНЗ
87	6.2.2	Анализ статистических данных	ОНЗ
88	6.2.3	Случайные события и их частота	ОНЗ
89	6.2.4	Случайные события и их вероятность	РТ
90	6.2.4	Случайные события и их вероятность	Р
<b>Глава 7. Развитие математической теории (8 часов)</b>			
<b>§ 1. Теория множеств (8)</b>			
91	7.1.1	Основные понятия теории множеств. Числовые множества	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
92	7.1.1	Основные понятия теории множеств. Числовые множества	РТ
93	7.1.2	Операции над множествами	ОНЗ
94	7.1.2	Операции над множествами	РТ
95	7.1.4	Применение понятий теории множеств	ОНЗ
96	7.1.4	Применение понятий теории множеств	Р
<b>97–98</b>	<b>6.1.1–7.1.4</b>	<b>Контрольная работа № 8</b>	<b>ОК</b>
<b>Повторение (4 часа)</b>			
99–102	1.1.1–7.1.4	Повторение курса 8 класса	РТ

### Примерное поурочное планирование к учебнику «Алгебра»

*авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича,  
О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина*

### 8 класс

5 ч в неделю, всего 170 ч

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>I четверть (42 ч)</b>			
<b>Глава 1. Язык и логика (12 часов)</b>			
<b>§ 1. Искусство математических рассуждений (6)</b>			
1	1.1.1	Искусство задавать вопросы	ОНЗ
2	1.1.1	Искусство задавать вопросы	Р
3	1.1.2	Необходимость и достаточность	ОНЗ
4	1.1.2	Необходимость и достаточность	РТ
5	1.1.3	Свойства и признаки. Критерии	ОНЗ
6	1.1.2–1.1.3	Необходимость и достаточность. Свойства и признаки. Критерии	РТ
<b>§ 2. Сложные предложения (6)</b>			
7	1.2.1	Сложные высказывания	ОНЗ
8	1.2.2*	Законы логики для сложных высказываний	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
9	1.1.2–1.2.2*	Необходимость и достаточность. Критерии. Сложные высказывания. Законы логики для сложных высказываний	Р
10	1.1.1–1.2.2*	Подготовка к контрольной работе по 1 главе и на повторение	РТ
11–12	1.1.1–1.2.2*	<b>Контрольная работа № 1 (повторение)</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 2. Системы линейных уравнений и неравенств (20 часов)</b>			
<b>§ 1. Системы линейных уравнений (9)</b>			
13	2.1.1*	Количество решений системы двух линейных уравнений с двумя переменными	ОНЗ
14	2.1.1*	Количество решений системы двух линейных уравнений с двумя переменными	Р
15	2.1.2	Математические модели задач и системы линейных уравнений с двумя переменными	ОНЗ
16	2.1.2	Математические модели задач и системы линейных уравнений с двумя переменными	РТ
17	2.1.2	Математические модели задач и системы линейных уравнений с двумя переменными	Р
18	2.1.3	Системы двух линейных уравнений с модулями	ОНЗ
19	2.1.3	Системы двух линейных уравнений с модулями	РТ
20	2.1.4*	Системы линейных уравнений с тремя и более переменными	ОНЗ
21	2.1.3–2.1.4*	Системы двух линейных уравнений с модулями. Системы линейных уравнений с тремя и более переменными	Р
<b>§ 2. Системы и совокупности линейных неравенств (11)</b>			
22	2.2.1	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	ОНЗ
23	2.2.1	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	РТ
24	2.2.2*	Системы линейных неравенств с одной переменной с модулями	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
25	2.2.1–2.2.2*	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Системы линейных неравенств с одним неизвестным с модулями	Р
26	2.2.3	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений	ОНЗ
27	2.2.3	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений	РТ
28	2.2.4*	Системы линейных неравенств с двумя переменными с модулями	ОНЗ
29	2.2.3–2.2.4*	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений. Системы линейных неравенств с двумя переменными с модулями	Р
30	2.1.1–2.2.4*	Подготовка к контрольной работе к главе 2	РТ
<b>31–32</b>	<b>2.1.1–2.2.4*</b>	<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 3. Исследование нелинейных процессов (22 часа)</b>			
<b>§ 1. Представление о некоторых нелинейных процессах (5)</b>			
33	3.1.1	Степенные функции и их графики	ОНЗ
34	3.1.1	Степенные функции и их графики	ОНЗ
35	3.1.1	Степенные функции и их графики	Р
36	3.1.2	Обратная пропорциональность и ее график	ОНЗ
37	3.1.2	Обратная пропорциональность и ее график	РТ
<b>§2. Кусочно-заданные функции (2)</b>			
38	3.2.1	Кусочно–заданные функции	ОНЗ
39	3.1.2–3.2.1	Обратная пропорциональность и ее график. Кусочно-заданные функции	Р
<b>§3. Квадратный корень (15)</b>			
40	3.3.1	Арифметический квадратный корень и его свойства	ОНЗ
41	3.3.1	Арифметический квадратный корень и его свойства	РТ
42	3.3.1	Арифметический квадратный корень и его свойства	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>II четверть (36 ч)</b>			
43	3.3.1	Арифметический квадратный корень и его свойства	РТ
44	3.3.2	Преобразования выражений с корнями	ОНЗ
45	3.3.2	Преобразования выражений с корнями	РТ
46	3.3.1–3.3.2	Арифметический квадратный корень и его свойства. Преобразования выражений с корнями	Р
47	3.3.3	График функции	ОНЗ
48	3.3.3	График функции	РТ
49	3.3.4*	Приближенное вычисление квадратного корня	ОНЗ
50	3.3.4*	Приближенное вычисление квадратного корня	РТ
51	3.3.3–3.3.4*	График функции. Приближенное вычисление квадратного корня	Р
52	3.1.1–3.3.4*	Подготовка к контрольной работе к главе 3	РТ
<b>53–54</b>	<b>3.1.1–3.3.4*</b>	<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 4. Квадратичная функция (41 час)</b>			
<b>§ 1. Квадратные уравнения (23)</b>			
55	4.1.1	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение	ОНЗ
56	4.1.1	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение	РТ
57	4.1.2	Формулы корней квадратного уравнения	ОНЗ
58	4.1.2	Формулы корней квадратного уравнения	ОНЗ
59	4.1.2	Формулы корней квадратного уравнения	РТ
60	4.1.3	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	ОНЗ
61	4.1.3	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
62	4.1.1–4.1.3	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	Р
63	4.1.4	Теорема Виета и обратная к ней теорема	ОНЗ
64	4.1.4	Теорема Виета и обратная к ней теорема	РТ
65	4.1.4	Теорема Виета и обратная к ней теорема	РТ
66	4.1.5	Квадратный трехчлен и его разложение на множители	ОНЗ
67	4.1.5	Квадратный трехчлен и его разложение на множители	РТ
68	4.1.1–4.1.5	Квадратные уравнения	ПСЗ
69	4.1.1–4.1.5	Теорема Виета и обратная к ней. Квадратный трехчлен и его разложение на множители	Р
70	4.1.6	Квадратные уравнения с параметром	ОНЗ
71	4.1.6	Квадратные уравнения с параметром	ОНЗ
72	4.1.6	Квадратные уравнения с параметром	РТ
73	4.1.7	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	ОНЗ
74	4.1.6–4.1.7	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	Р
75	4.1.1–4.1.7	Подготовка к контрольной работе к параграфу 1 главы 4	РТ
<b>76–77</b>	<b>4.1.1–4.1.7</b>	<b>Контрольная работа № 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 2. Квадратичная функция (9)</b>			
78	4.2.1	Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики	ОНЗ
<b>III четверть (52 ч)</b>			
79		Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики	ОНЗ
80		Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики	РТ
81	4.2.2	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$	ОНЗ
82	4.2.2	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
83	4.2.2	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$	РТ
84	4.2.3*	Наибольшее и наименьшее значения квадратного трехчлена	ОНЗ
85	4.2.3*	Наибольшее и наименьшее значения квадратного трехчлена	РТ
86	4.2.2–4.2.3*	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$ . Наибольшее и наименьшее значения квадратного трехчлена	Р
<b>§ 3. Квадратные неравенства (9)</b>			
87	4.3.1	Решение квадратных неравенств	ОНЗ
88	4.3.1	Решение квадратных неравенств	РТ
89	4.3.1	Решение квадратных неравенств	РТ
90	4.3.2*	Решение квадратных неравенств с параметром	ОНЗ
91	4.3.2*	Решение квадратных неравенств с параметром	ОНЗ
92	4.3.1–4.3.2*	Решение квадратных неравенств	Р
93	4.2.1–4.3.2*	Подготовка к контрольной работе к § 2, 3 главы 4	РТ
<b>94–95</b>	<b>4.2.1–4.3.2*</b>	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 5. Рациональные уравнения и неравенства (34 часа)</b>			
<b>§ 1. Алгебраические дроби (11)</b>			
96	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	ОНЗ
97	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	РТ
98	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	ОНЗ
99	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	РТ
100	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	ОНЗ
101	5.1.1	Алгебраические дроби и их свойства	РТ
102	5.1.2	Действия с алгебраическими дробями	ОНЗ
103	5.1.2	Действия с алгебраическими дробями	РТ
104	5.1.2	Алгебраические дроби и их свойства. Действия с алгебраическими дробями	Р
105	5.1.3*	Алгебраические дроби и деление многочленов	ОНЗ
106	5.1.3*	Алгебраические дроби и деление многочленов	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>§ 2. Дробно-рациональные уравнения (10)</b>			
107	5.2.1	Дробно-рациональные уравнения	ОНЗ
108	5.2.1	Дробно-рациональные уравнения	РТ
109	5.2.1	Дробно-рациональные уравнения	ОНЗ
110	5.2.1	Дробно-рациональные уравнения	РТ
111	5.2.2*	Способы решения дробно-рациональных уравнений	ОНЗ
112	5.2.2*	Способы решения дробно-рациональных уравнений	РТ
113	5.1.3*–5.2.1	Алгебраические дроби и деление многочленов. Дробно-рациональные уравнения	Р
114	5.1.1–5.2.2*	Подготовка к контрольной работе к § 1 главы 5	РТ
<b>115–116</b>	<b>5.1.1–5.2.2*</b>	<b>Контрольная работа № 6</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 3. Рациональные неравенства (13)</b>			
117	5.3.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	ОНЗ
118	5.2.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	РТ
119	5.2.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	ОНЗ
120	5.2.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	РТ
121	5.2.1	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	Р
122	5.2.2	Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства	ОНЗ
123	5.2.2	Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства	РТ
124	5.2.3*	Задачи на максимум и минимум	ОНЗ
125	5.2.2–5.2.3*	Доказательство неравенств. Задачи на максимум и минимум	РТ
126	5.2.2–5.2.3	Доказательство неравенств. Задачи на максимум и минимум	Р
127	5.2.1–5.2.3	Подготовка к контрольной работе к § 2 главы 5	РТ
<b>128–129</b>	<b>5.2.1–5.2.3</b>	<b>Контрольная работа № 7</b>	<b>ОК</b>

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>Глава 6. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики (19 часов)</b>			
<b>§ 1. Элементы комбинаторики (7)</b>			
130	6.1.1	Задача систематического перебора вариантов	ОНЗ
<b>IV четверть (40 ч)</b>			
131	6.1.1	Задача систематического перебора вариантов	РТ
132	6.1.2	Задача подсчета различных вариантов. Правило произведения	ОНЗ
133	6.1.2	Задача подсчета различных вариантов. Правило произведения	РТ
134	6.1.3	Перестановки. Формула числа перестановок	ОНЗ
135	6.1.3	Перестановки. Формула числа перестановок	РТ
136	6.1.1–6.1.3	Элементы комбинаторики	Р
<b>§ 2. Элементы статистики и теории вероятностей (12)</b>			
137	6.2.1	Еще о статистических характеристиках. Дисперсия	ОНЗ
138	6.2.1	Еще о статистических характеристиках. Дисперсия	РТ
139	6.2.2	Анализ статистических данных	ОНЗ
140	6.2.3	Случайные события и их частота	ОНЗ
141	6.2.3	Случайные события и их частота	РТ
142	6.2.4	Случайные события и их вероятность	ОНЗ
143	6.2.4	Случайные события и их вероятность	РТ
144	6.2.4	Случайные события и их вероятность	РТ
145	6.2.1–6.2.4	Элементы статистики и теории вероятностей	Р
146	6.1.1–6.2.4	Подготовка к контрольной работе к главе 6	РТ
<b>147–148</b>	<b>6.1.1–6.2.4</b>	<b>Контрольная работа № 8</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 7. Развитие математической теории (10 часов)</b>			
<b>§ 1. Теория множеств (10)</b>			
149	7.1.1	Основные понятия теории множеств. Числовые множества	ОНЗ
150	7.1.1	Основные понятия теории множеств. Числовые множества	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
151	7.1.2	Операции над множествами	ОНЗ или Р
152	7.1.2	Операции над множествами	ОНЗ или Р
153	7.1.2	Операции над множествами	РТ
154	7.1.3*	Счетные и несчетные множества	ОНЗ
155	7.1.4	Применение понятий теории множеств	ОНЗ
156	7.1.4	Применение понятий теории множеств	ОНЗ
157	7.1.4	Применение понятий теории множеств	РТ
158	7.1.1–7.1.4	Теория множеств	Р
<b>Повторение (10 часов)</b>			
159–168	1.1.1–6.2.3	Повторение материала 8 класса	РТ
<b>2 часа — резерв</b>			

### Примерное поурочное планирование к учебнику «Алгебра»

*авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича,  
О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина*

### 9 класс

3 ч в неделю, всего 102 ч

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>I четверть (25 ч)</b>			
<b>Глава 1. Развитие математической теории (17 ч)</b>			
<b>§ 1. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (17)</b>			
1	1.1.1	Перестановки с повторениями	ОНЗ
2	1.1.1	Перестановки с повторениями	РТ
3	1.1.2	Размещения	ОНЗ
4	1.1.2	Размещения	РТ
5	1.1.3	Сочетания	ОНЗ
6	1.1.3	Сочетания	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
7	1.1.1–1.1.3	Решение задач на комбинаторные формулы	РТ
8	1.1.1–1.1.3	Решение задач на комбинаторные формулы	Р
9	1.1.1–1.1.3	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>10–11</b>	<b>1.1.1–1.1.3</b>	<b>Контрольная работа на повторение</b>	<b>ОК</b>
12	1.1.4	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	ОНЗ
13	1.1.4	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	ОНЗ
14	1.1.4	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	РТ
15	1.1.1–1.1.4	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>16–17</b>	<b>1.1.1–1.1.4</b>	<b>Контрольная работа к главе 1</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 2. Развитие понятия функции (15)</b>			
<b>§ 1. Свойства функции (8)</b>			
18	2.1.1	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	ОНЗ
19	2.1.1	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	РТ
20	2.1.2	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	ОНЗ
21	2.1.2	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	РТ
22	2.1.3	Основные свойства функции	ОНЗ
23	2.1.3	Основные свойства функции	РТ
24	2.1.3	Основные свойства функции	РТ
25	2.1.1–2.1.3	Основные свойства функции	Р
<b>II четверть (20 ч)</b>			
<b>§ 2. Исследование функций и построение графиков (7)</b>			
26	2.2.2	Преобразования графиков функций	ОНЗ
27	2.2.4	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y =  f(x) $ и $y = f( x )$	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
28	2.2.4	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y =  f(x) $ и $y = f( x )$	ОНЗ
29	2.2.2–2.2.4	Функции	ПСЗ
30	2.1.1–2.2.4	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>31–32</b>	<b>2.1.1–2.2.4</b>	<b>Контрольная работа к главе 2</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 3. Числовые последовательности (15)</b>			
<b>§ 1. Последовательности и их общие свойства (2)</b>			
33	3.1.1	Последовательности. Способы задания Последовательностей	ОНЗ
34	3.1.1	Последовательности. Способы задания Последовательностей	Р
<b>§ 2. Арифметическая прогрессия (5)</b>			
35	3.2.1	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	ОНЗ
36	3.2.1	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	РТ
37	3.2.2	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	ОНЗ
38	3.2.2	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	РТ
39	3.2.1–3.2.2	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	Р
<b>§3. Геометрическая прогрессия (8)</b>			
40	3.3.1	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	ОНЗ
41	3.3.1	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	РТ
42	3.3.2	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	ОНЗ
43	3.3.1–3.3.2	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	Р
44	3.1.1–3.3.2	Прогрессии	ПСЗ
45	3.1.1–3.3.2	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>III четверть (33 ч)</b>			
<b>46–47</b>	<b>3.1.1–3.3.2</b>	<b>Контрольная работа к главе 3</b>	<b>ОК</b>

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>Глава 4. Решение уравнений и неравенств высших степеней (42)</b>			
<b>§ 1. Развитие понятия корня (6)</b>			
48	4.1.1	Корни высших степеней	ОНЗ
49	4.1.1	Корни высших степеней	РТ
50	4.1.2	Преобразование выражений, содержащих корни $n$ -й степени	ОНЗ
51	4.1.2	Преобразование выражений, содержащих корни $n$ -й степени	РТ
52	4.1.1–4.1.2	Корни высших степеней. Преобразование выражений, содержащих корни $n$ -й степени	Р
53	4.1.4	Функция и ее график	ОНЗ
<b>§ 2. Решение простейших иррациональных уравнений и неравенств (6)</b>			
54	4.2.1	Иррациональные уравнения	ОНЗ
55	4.2.1	Иррациональные уравнения	РТ
56	4.2.1	Иррациональные уравнения	Р
57	4.1.1–4.2.1	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>58–59</b>	<b>4.1.1–4.2.1</b>	<b>Контрольная работа к главе 4 (§1–§2)</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 3. Расширение понятия степени (7)</b>			
60	4.3.1	Степень с целым показателем	ОНЗ
61	4.3.1	Степень с целым показателем	РТ
62	4.3.2	Степень с рациональным показателем	ОНЗ
63	4.3.1–4.3.2	Степень с рациональным показателем	Р
64	4.3.4	Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени	ОНЗ
65	4.3.4	Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени	РТ
66	4.3.4	Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени	Р
<b>§ 4. Решение уравнений и неравенств высших степеней (12)</b>			
67	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	ОНЗ
68	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	РТ
69	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	ОНЗ
70		Уравнения	ПСЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
71	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	РТ
72	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	Р
73	4.4.2	Неравенства высших степеней: методы решения	ОНЗ
74		Неравенства	ПСЗ
75	4.4.2	Неравенства высших степеней: методы решения	Р
76	4.3.1–4.4.2	Подготовка к контрольной работе	РТ
77–78	4.3.1–4.4.2	<i>Контрольная работа к главе 4 (§ 3–§ 4)</i>	<i>ОК</i>
<b>IV четверть (24 ч)</b>			
<b>§ 5. Системы нелинейных уравнений (7)</b>			
79	4.5.1	Решение систем способом подстановки и сложения	ОНЗ
80	4.5.1	Решение систем способом подстановки и сложения	РТ
81	4.5.1	Решение систем способом подстановки и сложения	РТ
82	4.5.2	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя неизвестными	ОНЗ
83	4.5.2	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя неизвестными	РТ
84		Системы	ПСЗ
85	4.5.1–4.5.2	Решение систем способом подстановки и сложения. Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя неизвестными	Р
<b>§ 6. Приближенное решение уравнений (4)</b>			
86	4.6.1	Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность	ОНЗ
87	4.6.1	Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность	Р
88	4.5.1–4.5.2, 4.6.1	Подготовка к контрольной работе	РТ
89	4.5.1–4.5.2, 4.6.1	<i>Контрольная работа к главе 4 (§ 5–§ 6)</i>	<i>ОК</i>
<b>Итоговое повторение курса алгебры (13)</b>			
90–102		Итоговое повторение курса алгебры	РТ

## Примерное поурочное планирование к учебнику «Алгебра»

авторов Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханова, А. Ю. Петровича,  
О. К. Подлипского, М. В. Рогатовой, Б. В. Трушина

### 9 класс

5 ч в неделю, всего 170 ч

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>І четверть (42 ч)</b>			
<b>Глава 1. Развитие математической теории (27 ч)</b>			
<b>§ 1. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (20)</b>			
1	1.1.1	Перестановки с повторениями	ОНЗ
2	1.1.1	Перестановки с повторениями	РТ
3	1.1.2	Размещения	ОНЗ
4	1.1.2	Размещения	РТ
5	1.1.1–1.1.2	Перестановки с повторениями. Размещения	Р
6	1.1.3	Сочетания	ОНЗ
7	1.1.3	Сочетания	РТ
8	1.1.1–1.1.3	Сочетания	Р
9	1.1.1–1.1.3	Решение задач	РТ
10	1.1.1–1.1.4	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>11–12</b>	<b>1.1.1–1.1.4</b>	<b>Контрольная работа на повторение</b>	<b>ОК</b>
13	1.1.4	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	ОНЗ
14	1.1.4	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	ОНЗ
15	1.1.4	Применение комбинаторики при решении вероятностных задач. Геометрическая вероятность	РТ
16	1.1.5*	Случайные величины и их распределения	ОНЗ
17	1.1.5*	Случайные величины и их распределения	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
18	1.1.6*	Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел	ОНЗ
19	1.1.6*	Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел	ОНЗ
20	1.1.6*	Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел	РТ
<b>§ 2*. Метод математической индукции (7)</b>			
21	1.2.1*	Принцип математической индукции	ОНЗ
22	1.2.1*	Принцип математической индукции	РТ
23	1.2.2*	Применение метода математической индукции в разных задачах	РТ
24	1.2.2*	Применение метода математической индукции в разных задачах	Р
25	1.2.1–1.3.2*	Подготовка к контрольной работе	РТ
26–27	1.2.1–1.3.2*	<i>Контрольная работа к главе 1</i>	<i>ОК</i>
<b>Глава 2. Развитие понятия функции (23)</b>			
<b>§ 1. Свойства функции (10)</b>			
28	2.1.1	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	ОНЗ
29	2.1.1	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	РТ
30	2.1.2	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	ОНЗ
31	2.1.2	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	РТ
32	2.1.3	Основные свойства функции	ОНЗ
33	2.1.3	Основные свойства функции	РТ
34	2.1.3	Основные свойства функции	РТ
35	2.1.4*	Еще о свойствах функции	ОНЗ
36	2.1.4*	Еще о свойствах функции	РТ
37	2.1.1–2.1.4*	Основные свойства функции. Еще о свойствах функции	Р

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
<b>§ 2. Исследование функций и построение графиков (13)</b>			
38	2.2.1*	Общий план построения графика функции	ОНЗ
39	2.2.1*	Общий план построения графика функции	РТ
40	2.2.2	Преобразования графиков функций	ОНЗ
41	2.2.2	Преобразования графиков функций	РТ
42	2.2.3*	График дробно-линейной функции	ОНЗ
<b>II четверть (36 ч)</b>			
43	2.2.3*	Преобразования графиков функций. График дробно-линейной функции	Р
44	2.2.4	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y =  f(x) $ и $y = f( x )$	ОНЗ
45	2.2.4	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y =  f(x) $ и $y = f( x )$	ОНЗ
46	2.2.4	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y =  f(x) $ и $y = f( x )$	Р
47		Функции	ПСЗ
48	2.1.1–2.2.4	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>49–50</b>	<b>2.1.1–2.2.4</b>	<b>Контрольная работа к главе 2</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 3. Числовые последовательности (24)</b>			
<b>§ 1. Последовательности и их общие свойства (4)</b>			
51	3.1.1	Последовательности. Способы задания последовательностей	ОНЗ
52	3.1.1	Последовательности. Способы задания последовательностей	Р
53	3.1.2*	Свойства последовательностей: монотонность, ограниченность	ОНЗ
54	3.1.1–3.1.2*	Последовательности. Способы задания последовательностей. Свойства последовательностей	Р
<b>§ 2. Арифметическая прогрессия (9)</b>			
55	3.2.1	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
56	3.2.1	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	ОНЗ
57	3.2.1	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	РТ
58	3.2.2	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	ОНЗ
59	3.2.1–3.2.2	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена. Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	РТ
60	3.1.1–3.2.2	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>61–62</b>	<b>3.1.1–3.2.2</b>	<b>Контрольная работа к главе 3</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 3. Геометрическая прогрессия (11)</b>			
63	3.3.1	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	ОНЗ
64	3.3.1	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	ОНЗ
65	3.3.1	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	РТ
66	3.3.2	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	ОНЗ
67	3.3.2	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	Р
68	3.3.3*	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	ОНЗ
69	3.3.1–3.3.3*	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	Р
70		Прогрессии	ПСЗ
71	3.3.4*	Линейные рекуррентные соотношения	ОНЗ
72	3.3.1–3.3.4*	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>73–74</b>	<b>3.3.1–3.3.4*</b>	<b>Контрольная работа к главе 3</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 4. Решение уравнений и неравенств высших степеней (66)</b>			
<b>§ 1. Развитие понятия корня (14)</b>			
75	4.1.1	Корни высших степеней	ОНЗ
76	4.1.1	Корни высших степеней	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
77	4.1.2	Преобразование выражений, содержащих корни	ОНЗ
78	4.1.2	Преобразование выражений, содержащих корни	РТ
<b>III четверть (52 ч)</b>			
79	4.1.1–4.1.2	Корни высших степеней. Преобразование выражений, содержащих корни $n$ -й степени	Р
80	4.1.3*	Более сложные преобразования выражений, содержащих корни	ОНЗ
81	4.1.3*	Более сложные преобразования выражений, содержащих корни	РТ
82	4.1.3*	Более сложные преобразования выражений, содержащих корни	РТ
83	4.1.4	Функция $\sqrt[n]{x}$ и ее график	ОНЗ
84	4.1.3*–4.1.4	Более сложные преобразования выражений, содержащих корни. Функция $\sqrt[n]{x}$ и ее график	Р
85	4.1.5*	Иррациональность чисел $\sqrt[n]{a}$	ОНЗ
86	4.1.1–4.1.5*	Подготовка к контрольной работе	РТ
87–88	4.1.1–4.1.5*	<b>Контрольная работа к главе 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 2. Решение простейших иррациональных уравнений и неравенств (8)</b>			
89	4.2.1	Иррациональные уравнения	ОНЗ
90	4.2.1	Иррациональные уравнения	РТ
91	4.2.1	Иррациональные уравнения	Р
92	4.2.2*	Иррациональные неравенства	ОНЗ
93	4.2.2*	Иррациональные неравенства	Р
94	4.2.1–4.2.2*	Подготовка к контрольной работе	РТ
95–96	4.2.1–4.2.2*	<b>Контрольная работа к главе 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 3. Расширение понятия степени (9)</b>			
97	4.3.1	Степень с целым показателем	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
98	4.3.2	Степень с рациональным показателем	ОНЗ
99	4.3.1–4.3.2	Степень с рациональным показателем	Р
100	4.3.3*	Степенная функция $y = kx^n$	ОНЗ
101	4.3.4	Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени	ОНЗ
102	4.3.4	Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени	Р
103	4.3.1–4.3.4	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>104–105</b>	<b>4.3.1–4.3.4</b>	<b>Контрольная работа к главе 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 4. Решение уравнений и неравенств высших степеней (17)</b>			
106	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	ОНЗ
107	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	ОНЗ
108	4.4.1	Решение уравнений высших степеней	РТ
109		Уравнения	ПСЗ
110	4.4.2	Неравенства высших степеней: методы решения	ОНЗ
111		Неравенства	ПСЗ
112	4.4.2	Неравенства высших степеней: методы решения	Р
113	4.4.3*	Деление многочленов и теорема Безу. Схема Горнера	ОНЗ
114	4.4.4*	Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней	ОНЗ
115	4.4.4*	Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней	ОНЗ
116	4.4.4*	Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней	РТ
117	4.4.5*	Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения	ОНЗ
118	4.4.5*	Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
119	4.4.4*– 4.4.5*	Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней. Бином Ньютона. Общие формулы сокращенного умножения	Р
120	4.4.1–4.4.5*	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>121– 122</b>	<b>4.4.1– 4.4.5*</b>	<b>Контрольная работа к главе 4</b>	<b>ОК</b>
<b>§ 5. Системы нелинейных уравнений и неравенств (11)</b>			
123	4.5.1	Решение систем способом подстановки и сложения	ОНЗ
124	4.5.1	Решение систем способом подстановки и сложения	РТ
125	4.5.1	Решение систем способом подстановки и сложения	РТ
126	4.5.2	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными	ОНЗ
127	4.5.2	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными	РТ
128		Системы	ПСЗ
129	4.5.1–4.5.2	Решение систем способом подстановки и сложения. Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными	Р
130	4.5.3*	Симметрические системы уравнений	ОНЗ
<b>IV четверть (40 ч)</b>			
131	4.5.3*	Симметрические системы уравнений	РТ
132	4.5.4*	Системы и совокупности нелинейных неравенств	ОНЗ
133	4.5.3*– 4.5.4*	Симметрические системы уравнений. Системы и совокупности нелинейных неравенств	Р
<b>§ 6. Приближенное решение уравнений (7)</b>			
134	4.6.1	Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность	ОНЗ
135	4.6.2*	Погрешность суммы, разности, произведения и частного	ОНЗ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
136	4.6.1	Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность суммы, разности, произведения и частного	Р
137	4.6.3*	Приближенное решение уравнений	ОНЗ
138	4.5.1–4.6.2*	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>139–140</b>	<b>4.5.1–4.6.2*</b>	<b>Контрольная работа к главе 4</b>	<b>ОК</b>
<b>Глава 5.* Тригонометрические функции числового аргумента (25)</b>			
<b>§ 1. Тригонометрические функции. Основные свойства и графики (10)</b>			
141	5.1.1*	Измерения углов и дуг в радианах	ОНЗ
142	5.1.1*	Измерения углов и дуг в радианах	РТ
143	5.1.2*	Тригонометрические функции числового аргумента	ОНЗ
144	5.1.2*	Тригонометрические функции числового аргумента	РТ
145	5.1.3*	Свойства тригонометрических функций	ОНЗ
146	5.1.3*	Свойства тригонометрических функций	ОНЗ
147	5.1.3*	Свойства тригонометрических функций	РТ
148	5.1.4*	Выражение одних тригонометрических функций через другие	ОНЗ
149	5.1.4*	Выражение одних тригонометрических функций через другие	РТ
150	5.1.1*–5.1.4*	Измерения углов и дуг в радианах. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства тригонометрических функций. Выражение одних тригонометрических функций через другие	Р
<b>§ 2. Основные формулы тригонометрии. Тригонометрические преобразования (15)</b>			
151	5.2.1*	Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел	ОНЗ
152	5.2.1*	Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел	РТ

№ урока	№ пункта учебника	Название пункта	Тип урока
153	5.2.2*	Формулы приведения	ОНЗ
154	5.2.2*	Формулы приведения	РТ
155	5.2.3*	Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента	ОНЗ
156	5.2.3*	Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента	ОНЗ
157	5.2.1*– 5.2.3*	Тригонометрические функции от суммы и разности двух чисел. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента	Р
158	5.2.4*	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение	ОНЗ
159	5.2.4*	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение	РТ
160	5.2.5*	Комбинированные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции	ОНЗ
161	5.2.4*– 5.2.5*	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы в произведение. Комбинированные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции	Р
162		Тригонометрия	ПСЗ
163	5.1.1*– 5.2.5*	Подготовка к контрольной работе	РТ
<b>164– 165</b>	<b>5.1.1*– 5.2.5*</b>	<b>Контрольная работа к главе 5</b>	<b>ОК</b>
<b>Итоговое повторение курса алгебры (5)</b>			
166		Функции	РТ
167		Прогрессии	РТ
168		Уравнения	РТ
169		Неравенства	РТ
170		Системы уравнений	РТ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Технология деятельностного метода (ТДМ)

Принципиальное отличие ТДМ от традиционного демонстрационно-наглядного метода обучения заключается прежде всего в том, что в ТДМ представлено описание последовательности деятельностных шагов не учителя, а ученика. Выполняя эти шаги в образовательном процессе, ученик становится в позицию субъекта учебной деятельности, то есть «переоткрывает» для себя уже созданное в культуре, но для него самого — новое знание. Выполняемые учеником шаги вбирают в себя полный перечень личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных УУД ФГОС, составляющих основу умения учиться. А содержание и методики ученика помогают учителю организовать этот процесс в соответствии с технологическими и дидактическими требованиями ТДМ\*.

Технология деятельностного метода Л. Г. Петерсон уточняется в соответствии с возрастной периодизацией учащихся и типами уроков.

Рассмотрим особенности организации деятельности учащихся 7–9 классов на уроках в ТДМ разной целевой направленности — а именно те конкретные шаги, которые должен продумать учитель при проектировании этих уроков.

В скобках указана примерная продолжительность каждого этапа. Вместе с тем, в зависимости от конкретной ситуации и дидактических целей учителя, продолжительность может быть разной. Однако указанное время дает представление о среднем значении продолжительности этапа, которое поможет полноценно реализовать все задачи урока без задержки учащихся после звонка, что всегда нежелательно и непродуктивно.

---

\* В образовательной системе Л. Г. Петерсон учителю предложены варианты сценариев каждого урока курса математики «Учусь учиться» 0–9, то есть начиная с дошкольной подготовки вплоть до выпуска из основной школы.

## 1. УРОК ОТКРЫТИЯ НОВОГО ЗНАНИЯ (ОНЗ)

### 1-й этап. *Мотивация к учебной деятельности (1–2 мин)*

**Основной целью** этапа является включение учащихся в учебную деятельность на личностно значимом уровне.

Для реализации этой цели необходимо следующее.

#### 1) Организовать определение типа урока.

Определение типа урока создает для учащихся ориентировочную основу действия. Ученики предлагают версии, опираясь на свой опыт. Учитель уточняет тип урока, исходя из логики развития содержания и результатов предыдущих уроков. Например, после успешно проведенной текущей контрольной работы естественно ожидать урок ОНЗ.

#### 2) Организовать актуализацию способа работы учащихся на уроках ОНЗ, принятого в классе («надо»).

Поскольку к 7 классу структура учебной деятельности должна быть в основном усвоена учащимися, они должны знать все шаги урока ОНЗ:

- вспоминаем эталоны, которые нам понадобятся для следующего шага;
- выполняем пробное действие;
- выясняем, чего мы пока не знаем;
- ставим цель и проектируем, как ее достичь;
- выполняем проект, формулируем новое свойство, правило, алгоритм;
- тренируемся в его применении;
- пишем и проверяем самостоятельную работу;
- решаем задачи на повторение;
- подводим итог.

Это не значит, что все шаги каждый раз надо проговаривать полностью. После того как они отработаны, может быть достаточно одного вопроса учителя:

— Все помнят, как мы работаем?

Или, возможно, уточняется этап, который в данный период отрабатывается в классе.

— Над каким этапом урока ОНЗ мы сейчас работаем? (Мы учимся ставить проблему — правильно устанавливая, чего мы пока не знаем.)

Другими словами, исходя из уровня формирования у учащихся регулятивных УУД, учитель планирует организацию следующего шага учащихся в освоении структуры учебной деятельности и ее сознательного применения на уроке.

### **3) Организовать фиксацию учащимися тематических рамок урока («могу»).**

Тематические рамки урока фиксируются с максимальным возможным подключением учащихся так, чтобы им была понятна логика развития содержания. Например:

— Какую тему мы изучаем? (Квадратные уравнения.)

— Мы узнаем сегодня новый прием, который позволит нам решать некоторые квадратные уравнения быстрее.

### **4) Создать условия для возникновения у учеников внутренней потребности включения в учебную деятельность («хочу»).**

Личностное позитивное отношение к учению не формируется в течение нескольких минут урока, а определяется созданной в классе образовательной средой. Это творческая доброжелательная среда, где ученику интересно, где он имеет опыт успеха, где он ощущает моральную поддержку учителя и сверстников, заинтересованность в его успехе. Как писал Б. А. Слуцкий,

Ничему меня не научит,  
То, что тычет, талдычит, жучит...

Вместе с тем на каждом уроке важно поддерживать, а не разрушать эту среду, — улыбкой, неожиданным замечанием или заранее продуманным приемом, который заставит детей приятно удивиться, улыбнуться, почувствовать доброту и поддержку. При этом особое внимание и, возможно, предварительное планирование приемов работы должно быть обращено к менее успешным детям.

Очень важно осознать значимость этого этапа — без положительной мотивации ученик будет постоянно «выпадать» из урока, — и профессионализм учителя заключается в том, чтобы механизм «надо» — «могу» — «хочу» помог ему включить в учебную деятельность каждого учащегося.

В отличие от первого этапа урока ОНЗ в 5–6 классах на данном этапе определяется тип урока. Учащиеся, зная к 7 классу структуру урока каждого типа, понимают цель и требования

к каждому этапу, что обеспечивает для них создание ориентировочной основы действий.

На этой базе в дальнейшем можно организовать процессы адекватного самоопределения учащихся в учебной деятельности. Механизмы организации этой работы описаны в пособии, которое так и называется: «Мотивация и самоопределение в учебной деятельности». Заметим, что самоопределение исключительно важно не только для успешной работы учащихся на конкретном уроке, но и с позиций общей цели формирования способностей к самоопределению, что является приоритетной задачей образования на этапе обучения в 7–9 классах средней школы.

Этап можно завершить вопросом:

— Готовы к работе?

Оптимальным результатом данного этапа является положительная мотивация (в развитом варианте — самоопределение на субъектном или личностном уровнях) каждого учащегося к учебной деятельности на уроке.

## **2-й этап. Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии (5–7 мин)**

*Основной целью* этапа является подготовка мышления учащихся к построению нового способа действий и осознание их потребности в этом построении.

Для реализации этой цели необходимо следующее.

**1) Организовать актуализацию мыслительных операций, достаточных для построения нового знания (анализ, сравнение, обобщение, аналогия, классификация и др.)**

С этой целью можно использовать задания на поиск закономерностей (на 1–2 минуты), в которых одновременно проводится тренинг устных вычислений и преобразований («математическая разминка»).

**2) Организовать повторение способов действий, достаточных для построения нового знания, проговорить эти способы вслух и зафиксировать в форме эталонов.**

Важно не перегружать данный этап заданиями на «доработку» изученного ранее материала. Эта распространенная методическая ошибка порождает «порочный круг»: затягивание этапа актуализации ведет к тому, что на уроке часть этапов,

необходимых для полноценного усвоения нового знания, остается не пройденна — недостаточно времени. Поэтому в дальнейшем и этот материал приходится тоже «дорабатывать», что не позволит качественно изучить следующие темы и т. д.

Для актуализации желательного отбирать в основном то, что необходимо для построения нового знания. Например, при изучении теоремы Виета и обратной к ней нужно повторить понятие корня уравнения, формулы корней квадратного уравнения и правила действий и преобразований многочленов.

Сэкономить время на данном этапе поможет правильный подбор домашнего задания накануне урока — оно должно содержать все способы действий, необходимые для построения нового свойства, алгоритма, правила и т. д.

### **3) Организовать анализ и выполнение учащимися задания на пробное действие.**

Задание на пробное действие — это задание, содержащее новый для учащихся способ действий, который им, собственно, и предстоит открыть для себя на данном уроке. Учащиеся должны понимать, что пробное действие предлагается с двумя целями:

- для того чтобы глубже осознать и сформулировать проблему;
- для того чтобы эти «пробы» помогли определить способ решения проблемы.

Например, при изучении теоремы Виета и обратной к ней это может быть следующее задание.

— Решите уравнение  $x^2 - 9\frac{5}{9}x + 5 = 0$  устно за 1 минуту, не используя формулы корней.

Новизна задания, очевидно, в том, что корни уравнения требуется найти, не используя формулы корней.

### **4) Организовать фиксирование учащимися индивидуального затруднения в учебной деятельности.**

Поскольку способ действий не известен, естественно, возникают разные версии ответов, а кто-то не сможет получить никакого ответа. Учитель организует фиксирование учащимися своего индивидуального затруднения, которых, по сути, два типа:

- «Я не могу правильно решить эту конкретную задачу».
- «Я не могу обосновать свое решение».

Для организации фиксирования учащимися своего затруднения можно использовать различные приемы. Например, через 1 минуту после начала его выполнения спросить у учащихся полученные ответы и записать на доске все имеющиеся версии, затем выставить правильный ответ и спросить:

— Поднимите руки, кто не смог получить правильный ответ.

— В чем ваше затруднение? Чего вы не можете?

При изучении, например, теоремы Виета и обратной к ней учащиеся в этом случае фиксируют свое затруднение так: «Я не могу найти корни квадратного уравнения  $x^2 - 9\frac{5}{9}x + 5 = 0$ , не используя формулы корней».

Если кто-то из учеников все-таки укажет корни 9 и  $\frac{5}{9}$ , что без знания теоремы Виета крайне маловероятно, учащихся можно спросить:

— У кого получились правильные ответы — обоснуйте правильность своего решения.

Начиная с 1 класса, учащиеся знают, что для доказательства надо применить *согласованный* эталон. Поскольку теорема Виета не изучалась, они фиксируют свое затруднение так: «Я не могу обосновать свое решение».

Подчеркнем еще раз: задача повторения пройденного материала является здесь второстепенной. Поэтому организовать 2-й этап урока в ТДМ надо так, чтобы он заканчивался примерно на 10-й минуте.

На этом этапе может использоваться как фронтальная, так и групповая форма работы.

### **3-й этап. Выявление места и причины затруднения (2–3 мин)**

**Основной целью** данного этапа является формулировка проблемы, то есть причины затруднения.

Для реализации этой цели на уроке открытия нового знания необходимо следующее.

**1) Организовать актуализацию содержания задачи на пробное действие.**

— Какую задачу вам надо было решить?

Учащиеся повторяют формулировку задачи на пробное действие.

**2) Организовать выявление и фиксацию во внешней речи общего способа решения задач на пробное действие.**

— Какой способ (алгоритм) нужно знать для ее решения?

Учащиеся дают обобщенную формулировку способа решения задачи на пробное действие. В рассмотренном выше примере — для решения этой задачи нужно знать, как найти корни квадратного уравнения без использования формул корней.

**3) Организовать фиксацию во внешней речи причины затруднения — тех конкретных знаний и умений, которых недостает для решения задачи на пробное действие и задач такого типа вообще.**

Формулировка причины затруднения в учебной деятельности на уроке открытия нового знания всегда начинается словами «Я не знаю...» с указанием выявленного на предыдущем шаге способа действий. В нашем случае:

— Я не знаю, как найти корни квадратного уравнения без использования формул корней.

Если у этого способа есть название, учитель может сообщить его учащимся:

— Подобные задачи позволяет решать теорема Виета и обратная к ней.

На этом этапе используется фронтальная форма работы.

Определение причины своего затруднения — принципиально важный шаг вхождения учащихся в учебную деятельность. Однако заметим, что иногда сформулировать общий способ решения задачи на пробное действие они могут по одному только ее виду, без решения и подводящих вопросов. Если в 7–9 классах проблема и способ ее разрешения очевидны для учащихся и опыт постановки проблемы у них достаточный, то этапы 2 и 3 можно провести в «свернутом виде»: от задания на пробное действие перейти сразу к формулировке проблемы.

**4-й этап. Построение проекта выхода из затруднения (3–4 мин)**

*Основной целью* данного этапа является постановка цели, определение темы урока, способа, средств и плана выхода из затруднения. Для реализации этой цели на уроке открытия нового знания необходимо сделать следующее.

**1) Организовать постановку цели учебной деятельности.**

Цель учебной деятельности всегда заключается в устранении причины затруднения, поэтому она непосредственно выводится из формулировки причины затруднения.

Учебная цель включает в себя получение *знания*, которого недостает для решения исходной задачи, и выработку *умения* его применять.

В примере, рассмотренном выше, цель учебной деятельности можно сформулировать так: узнать теорему Виета и обратную к ней и научиться их применять.

## **2) Организовать согласование темы учебной деятельности.**

Тема учебной деятельности обычно выводится из цели. В нашем случае: «Теорема Виета и обратная к ней».

Постановка цели и определение темы учебной деятельности — ключевые шаги учебной деятельности, так как личностное отношение ученика к цели учебной деятельности определяет степень его включенности в эту деятельность, а значит, и ее результат. Тем не менее благодаря подготовительной работе, проведенной на предыдущих этапах урока, оба этих шага занимают не более минуты.

## **3) Организовать определение способа, средств и плана выхода из затруднения.**

На данном этапе урока учащиеся под руководством учителя определяют способ, средства и план (последовательность шагов, которые необходимо сделать для реализации поставленной цели), то есть фактически строят проект выхода из затруднения.

Для успешного решения задач данного этапа необходимо тщательно продумывать организацию деятельности учащихся. Способ организации, уровень самостоятельности учащихся зависит от конкретной ситуации в классе — опыта детей и опыта работы учителя в ТДМ, уровня их подготовки.

Если класс только начинает работать в ТДМ, то учитель может просто предложить выбрать учащимся способ и средства проектирования из готовых вариантов, составленных предварительно им самим, а при определении плана — попросить их составить правильную последовательность из подготовленных им, но «перепутанных» шагов. Тогда работа на данном этапе строится фронтально, учитель занимает активную позицию организатора коммуникации, используя подводящий и побуждающий диалоги.

Если же у учащихся накоплен достаточный опыт планирования, то целесообразно организовать работу учащихся в группах в течение 2 минут, а затем сравнить и согласовать их варианты.

К 7 классу у учащихся сформирована способность к коммуникации в позициях автора, понимающего и критика, поэтому в групповой работе на данном этапе обучения формируется способность к коммуникации в позиции организатора. Для успешного решения задачи в группе каждый учащийся пробует себя в разных коммуникативных позициях, что дает ему возможность определить свои способности. Естественно, что групповая форма работы наиболее эффективна и интересна для учащихся.

Результатом данного этапа является принятый учащимися согласованный алгоритм их действий по реализации на следующих этапах поставленной цели — получение конкретного знания и выработка умения его применять.

### **5-й этап. Реализация построенного проекта (6–8 мин)**

**Основной целью** данного этапа является построение нового знания, фиксирование в знаках и речи и указание области его применимости.

Для реализации этой цели на уроке открытия нового знания необходимо следующее.

#### **1) Организовать построение нового способа действий.**

На данном шаге обычно используется подготовленная учителем система заданий, которую последовательно выполняют учащиеся для того, чтобы прийти к самостоятельному выводу. В рассмотренном выше примере они должны установить, что сумма корней квадратного уравнения противоположна  $b$ , а произведение — равно  $c$ .

#### **2) Организовать фиксацию полученного вывода в речи и в знаковой форме.**

В рассмотренном примере на данном шаге учащиеся уточняют формулировку теоремы Виета, строят обратное утверждение и фиксируют новое знание в форме эталона.

Эталоны необходимы не только для лучшего усвоения знаний, но и для организации самопроверки: на данном уроке — на этапе самостоятельной работы, а в последующем — на уроках рефлексии, развивающего контроля, для повторения.

**3) Организовать решение исходной задачи и фиксацию преодоления затруднения.**

В нашем случае учащиеся обращаются к исходному уравнению  $x^2 - 9\frac{5}{9}x + 5 = 0$ . Анализируя коэффициенты  $b$  и  $c$  данного уравнения, они должны догадаться, что его корнями являются числа 9 и  $\frac{5}{9}$ . Свой результат они обосновывают с помощью теоремы, обратной теореме Виета.

**4) Организовать уточнение общего характера нового знания и определение области его применимости.**

В нашем примере учащиеся на данном шаге фиксируют, что теорема Виета применима для любого квадратного уравнения, а подбор корней по коэффициентам целесообразно использовать только в случае «удобных» коэффициентов.

Грамотная организация коммуникативного взаимодействия позволяет существенно экономить время проведения данного этапа. На первом его шаге предпочтительна групповая форма работы, а на последующих — фронтальная.

Результатом данного этапа является фиксация каждой группой решения поставленной учебной задачи в части построения нового *знания*.

### **6-й этап. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи (5–6 мин)**

**Основной целью** этапа является усвоение учащимися нового знания и формирование умения его применять.

Законы эффективного усвоения знаний описаны в теории поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина. На предыдущих пяти этапах было организовано прохождение четырех первых этапов усвоения:

- мотивация — на 1-м этапе;
- создание ориентировочной основы действий — также на 1-м этапе;
- материальное и материализованное действие — на 2-м–5-м этапах;
- фиксация нового знания в знаках и речи — на 5-м этапе.

Здесь учащиеся проходят следующий этап усвоения знаний — тренинг в применении с проведением через *внешнюю (громкую)* речь. Они решают типовые задания на новый способ

действия с проговариванием вслух определения, алгоритма, свойства и т. д.

Сначала работа организуется либо фронтально (например, «цепочкой» с неожиданным переходом по знаку учителя, что активизирует внимание учащихся), либо в группах. В завершение этапа обязательна работа в парах для того, чтобы проговорить новый алгоритм смог каждый учащийся, при этом второй ученик, слушая и проверяя соседа по парте, проговаривает алгоритм про себя (*внутренняя речь*).

### **7-й этап. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону (8–10 мин)**

*Основной целью* этапа является интериоризация нового знания, индивидуальная рефлексия достижения цели и создание ситуации успеха.

Для реализации этой цели на уроке открытия нового знания необходимо следующее.

#### **1) Организовать самостоятельное выполнение учащимися заданий на новый способ действий.**

Учащимся предлагается 2–3 типовых задания на новое знание, при выполнении которых они могут использовать построенные эталоны. Они выполняют их самостоятельно и таким образом проводят новое знание через *внутреннюю речь* (проговаривают про себя).

#### **2) Организовать самопроверку учащимися своих решений по эталону.**

При проверке своего решения по эталону все учащиеся еще раз «проговаривают» про себя каждый шаг нового способа действий.

#### **3) Организовать индивидуальную рефлексию достижения учащимися цели своей учебной деятельности.**

При самопроверке своего решения каждый ученик получает возможность определить, при необходимости, место и причину своей ошибки и исправить ее, опираясь на эталон.

Если такая работа не проводилась на предыдущих этапах обучения, то на первых порах к эталону добавляется образец правильного решения. А если эта работа системно проводилась, то к 7 классу способность к самопроверке по эталону у учащихся уже полностью сформирована.

#### **4) Создать ситуацию успеха для каждого ученика.**

На данном этапе учитель вначале просит поднять руку тех, кто допустил ошибки, и просит объяснить их причины. Если есть ученики, которые с самопроверкой не справились, просит помочь им тех, кто справился.

— Молодцы, разобрались в своих ошибках!

Затем руки поднимают те, кто не сделал ошибок:

— Молодцы!

Переживание учащимся ситуации успеха при правильном решении заданий или осознание причины своих ошибок и их осознанное исправление способствуют формированию у них положительного самоопределения к учебной деятельности.

#### **8-й этап. Включение в систему знаний и повторение (5–15 мин)**

*Основной целью* этапа является включение нового способа действий в систему знаний, повторение и закрепление ранее изученного и, вместе с тем, опережающая подготовка к изучению следующих тем.

Для реализации этой цели на уроке открытия нового знания необходимо:

- 1) организовать решение учащимися заданий, в которых новое знание связывается с материалом, изученным ранее;
- 2) организовать решение учащимися заданий, требующих системной тренировки, и заданий на подготовку к изучению следующих тем.

Этот этап проводится в форме коммуникативного взаимодействия преимущественно в группах или в парах.

В учебниках курса «Учусь учиться» предоставляется возможность выбора учащимися заданий на повторение, творческих заданий, организации во внеклассной работе проектной и исследовательской деятельности.

#### **9-й этап. Рефлексия учебной деятельности на уроке (2–3 мин)**

*Основной целью* этапа является проведение учащимися рефлексии своей учебной деятельности на уроке, самооценка и фиксация домашнего задания.

Для реализации поставленной цели необходимо следующее.

**1) Организовать рефлексию деятельности на уроке класса в целом, группы, каждого учащегося.**

При организации рефлексии деятельности разбираются вопросы:

- где и почему возникло затруднение (в работе класса, группы, собственной работе);
- каким способом преодолено возникшее затруднение;
- какой новый способ действия был построен;
- какова область его применения;
- достигнута ли цель урока;
- что необходимо сделать в дальнейшем.

**2) Организовать самооценку учениками деятельности на уроке (класса, группы, своей собственной работы).**

Учащиеся соотносят поставленные цели и полученные результаты, устанавливают степень их соответствия и знаково фиксируют принятым в классе способом. Выставленная в той или иной форме отметка отражает степень удовлетворенности учащихся работой на уроке.

**3) Организовать фиксацию перспектив дальнейшей учебной деятельности и заданий для самоподготовки (домашнего задания).**

Исходя из самооценки, они определяют, что еще им надо сделать для усвоения нового знания, обсуждают и записывают домашнее задание.

Домашнее задание предлагается с элементами выбора, творчества, при этом оно должно обеспечивать подготовку учащихся к учебной деятельности на следующих уроках.

Таким образом, особенностью проведения этапа рефлексии учебной деятельности в 7–9 классах, в отличие от 5–6 классов, является то, что акцент делается прежде всего не на методе решения учебной задачи, как раньше, а на методе организации самой учебной деятельности.

Отметим, что в 7–9 классах средней школы приоритетными этапами урока являются этапы:

- мотивации и самоопределения в учебной деятельности;
- фиксирования затруднения и постановки проблемы;
- построения и реализации проекта выхода из затруднения;
- самостоятельной работы с самопроверкой;
- рефлексии деятельности на уроке.

Использование ТДМ на предыдущих этапах обучения позволяет учащимся в 7–9 классах:

- на этапе мотивации осознать механизм самоопределения;
- на этапах фиксирования затруднения, постановки проблемы, проектирования и реализации проекта — осознанно применять в его целостности метод рефлексивной самоорганизации, дающий ключ к эффективному преодолению затруднений;
- на этапе самостоятельной работы с самопроверкой по эталону полноценно осуществлять процедуру контроля;
- на этапе рефлексии деятельности полноценно осуществлять процедуру самооценки;
- на всех без исключения этапах полноценно осуществлять нормы коммуникативного взаимодействия.

В процессе такой деятельности осваиваются приоритетные на данном возрастном этапе универсальные действия — социальные пробы, попытки строить общение в различных коллективах с учетом принятых в них норм взаимоотношений, рефлексия собственного поведения и адекватная самооценка своих действий, поступков и возможностей.

Уроки всех остальных типов также строятся на основе метода рефлексивной самоорганизации и, соответственно, проектируются и проводятся аналогичным образом с учетом целей, которые на них ставятся.

## 2. УРОКИ РЕФЛЕКСИИ

### 2.1. Урок рефлексии тренировочного типа (РТ)

Уроки *рефлексии тренировочного типа* ориентированы на формирование умения применять полученные знания в типовых и нестандартных условиях. Вместе с тем на них продолжается работа по формированию умения выявлять и исправлять свои ошибки, но эта деятельность не является приоритетной.

#### **1-й этап. Мотивация к тренировочной деятельности (1–2 мин)**

**Основной целью** данного этапа является включение учащихся в тренировочную деятельность на лично значимом уровне.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии тренировочного типа необходимо:

- 1) Организовать определение типа урока.
- 2) Организовать актуализацию принятого в классе способа работы на уроках РТ-типа («надо»).
- 3) Организовать фиксацию учащимися тематических рамок урока («могу»).
- 4) Создать условия для возникновения у учеников внутренней потребности включения в тренировочную деятельность («хочу»).

Результатом данного этапа является положительная мотивация каждого учащегося к тренировочной деятельности на уроке.

### **2-й этап. Актуализация знаний и выполнение тренировочных упражнений (7–10 мин)**

*Основной целью* этапа является подготовка к выполнению тренировочных упражнений.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии тренировочного типа необходимо следующее.

- 1) Организовать актуализацию известных способов действий, достаточных для выполнения тренировочных заданий.
- 2) Зафиксировать актуализированные способы действий в речи.
- 3) Зафиксировать актуализированные способы действий в знаках (эталон).
- 4) Организовать актуализацию мыслительных операций, достаточных для выполнения тренировочных заданий: анализ, сравнение, обобщение.
- 5) Организовать обобщение актуализированных способов действий.
- 6) Организовать представление спектра заданий, требующих тренировки рассматриваемых способов действий.

Данный этап является достаточно насыщенным по содержанию и по объему выполнения работы. Для его успешного осуществления необходимо, чтобы домашнее задание, предложенное учащимся накануне этого урока, содержало в себе все способы действий, запланированные для тренинга.

На рассматриваемом этапе урока предпочтительной является групповая форма работы.

В ходе урока целесообразно использовать индивидуальные карточки рефлексии, которые учащиеся заполняют по ходу урока. Такая карточка может иметь следующий вид.

Фамилия, имя: _____			
	Домашняя работа (указать номера)	Тренировочные упражнения (указать номера)	Самостоятельная работа (указать номера)
Выполнено без ошибок			
Возникли затруднения			
Правила, над которыми надо поработать			

### 3-й этап. Построение плана деятельности (2–3 мин)

**Основной целью** этапа является построение учащимися плана деятельности. Для реализации этой цели необходимо:

- 1) организовать постановку учащимися цели деятельности;
- 2) организовать определение учащимися средств (алгоритмы, модели, справочники и т. д.) для выполнения тренировочных заданий;
- 3) организовать построение учащимися плана работы с тренировочными заданиями\*.

План тренировочной работы может иметь следующий вид.

1. Выполнить свое тренировочное задание.
2. Сопоставить решение с подробным образцом.
3. Зафиксировать правильность выполнения заданий; если возникли затруднения, зафиксировать место и причину затруднения в своей карточке рефлексии.
4. На основе подробного образца исправить ошибки.
5. Выполнить следующее тренировочное задание.

На этом этапе предпочтительной является групповая форма работы.

\* На первом уроке данного типа план составляется в подводящем диалоге. Со временем по мере необходимости данный план может уточняться.

#### **4-й этап. Реализация плана деятельности (7–10 мин)**

**Основной целью** этого этапа является выполнение учащимися отобранных тренировочных заданий и коррекция полученных в ходе выполнения результатов.

Для реализации этой цели необходимо:

- 1) организовать реализацию построенного плана;
- 2) организовать фиксацию полученных результатов;
- 3) организовать анализ полученных результатов;
- 4) организовать коррекцию выявленных затруднений.

Каждый ученик выполняет задания самостоятельно, самостоятельно проводит самопроверку (подробные образцы находятся у учителя, и он выдает их по просьбе, либо находятся на отдельном столе и учащиеся самостоятельно берут их оттуда). Ученики могут выполнить разное количество заданий. Каждый учащийся самостоятельно фиксирует свой результат в своей карточке.

#### **5-й этап. Обобщение возникших затруднений во внешней речи (3–5 мин)**

**Основной целью** этапа является проговаривание формулировок способов действий, которые вызвали затруднение. Для этого необходимо:

- 1) организовать обсуждение типовых затруднений;
- 2) организовать проговаривание формулировок способов действий, которые вызвали затруднение.

Если затруднения при выполнении какого-то упражнения остались у многих учащихся, то рекомендуется разобрать это задание на доске.

#### **6-й этап. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону (5–10 мин)**

**Основной целью** этапа является организация проведения учащимися самопроверки усвоения тренируемых способов действия. Для этого необходимо:

- 1) организовать самостоятельное выполнение учащимися типовых заданий на тренируемые способы действия;
- 2) организовать самостоятельное соотнесение работы с эталоном для самопроверки;

- 3) организовать по результатам выполнения самостоятельной работы составление текста рефлексии деятельности по применению нового способа действия;
- 4) организовать обсуждение и запись домашнего задания.

### **7-й этап. Повторение (5–7 мин)**

*Основной целью* этапа является организация повторения ранее изученных тем.

### **8-й этап. Рефлексия деятельности на уроке (2–3 мин)**

*Основной целью* этапа является организация проведения учащимися рефлексии своей учебной деятельности на уроке и их самооценки. Для этого необходимо:

- 1) организовать фиксацию тренируемого материала на уроке;
- 2) организовать оценивание учащимися собственной деятельности на уроке;
- 3) организовать фиксацию неразрешенных затруднений на уроке как направлений будущей учебной деятельности.

На этом этапе все звенья урока соединяются в единую систему, тренируется способность к рефлексии своей деятельности.

Таким образом, на уроках рефлексии тренировочного типа сохранены все ключевые требования со стороны метода рефлексивной самоорганизации и теории поэтапного формирования умственных действий (П. Я. Гальперин).

Второй тип уроков рефлексии — уроки коррекционного типа (РК) — решает те же задачи, что и тренировочные уроки, но акцент в них перенесен на формирование умения выявлять и исправлять свои ошибки.

Уроки *рефлексии тренировочного типа* рекомендуется проводить, когда необходимо сформировать умение применять полученные знания в ситуациях более сложных, чем ситуации, разобранные на предыдущих уроках ОНЗ. Например, когда требуется комбинация известных способов действий, либо уточнение способа для нестандартных условий его применения. Так, если предыдущий урок ОНЗ был посвящен теореме Виета и обратной ей теореме, то на уроке рефлексии тренировочного типа целесообразно предложить учащимся более сложные задания по этой теме, но таких типов, которые еще не разбирались на уроке ОНЗ.

Например, в качестве системы тренировочных заданий могут выступать следующие задачи, требующие применения теоремы Виета и обратной ей.

- Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, если известно, что один из его корней равен  $2 + \sqrt{3}$ .
- Пусть  $x_1, x_2$  корни уравнения  $2x^2 - 4x + 1 = 0$ . Найдите значение выражения  $x_1x_2^3 + x_1^3x_2$ .

На 2-м этапе уроков РТ рекомендуется работать с заданиями на уровне поиска идеи решения, а на 3-м — строить план выполнения задания. К непосредственному выполнению этих заданий учащиеся приступают только на этапе реализации проекта и самостоятельной работы.

Так, при определении способа решения первого тренировочного задания учащиеся могут перечислить следующие шаги плана решения.

1. Вспомнить формулировку теоремы, обратной теореме Виета.
2. Подобрать второй корень, чтобы коэффициенты приведенного квадратного уравнения были целыми.
3. Найти сумму и произведение данного и сопряженного с ним корня.
4. Воспользовавшись теоремой, обратной теореме Виета, составить приведенное квадратное уравнение с полученными коэффициентами.

## 2.2. Урок рефлексии коррекционного типа (Р)

Уроки *рефлексии коррекционного типа* ориентированы на формирование умения выявлять и исправлять свои ошибки. Одновременно с этим на них продолжается работа по формированию умения применять полученные знания в типовых и нестандартных условиях, но эта работа перестает быть ведущей.

### 1-й этап. *Мотивация к коррекционной деятельности* (1–2 мин)

**Основной целью** данного этапа является включение учащихся в коррекционную деятельность на личностно значимом уровне.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии коррекционного типа необходимо:

- 1) организовать определение типа урока;
- 2) организовать актуализацию принятого в классе способа работы на уроках Р-типа, («надо»);
- 3) организовать фиксацию учащимися тематических рамок урока («могу»);
- 4) создать условия для возникновения у учеников внутренней потребности включения в коррекционную деятельность («хочу»).

Результатом данного этапа является положительная мотивация каждого учащегося к коррекционной деятельности на уроке.

### **2-й этап. Актуализация знаний и фиксация затруднения в индивидуальной деятельности (10–12 мин)**

**Основной целью** данного этапа является подготовка мышления учащихся и осознание потребности в выявлении причин затруднений в процессе их деятельности.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии коррекционного типа необходимо:

- 1) организовать самостоятельное воспроизведение учащимися изученных способов действий (понятий, алгоритмов, свойств и т. д.), выбранных для коррекционной деятельности, и примеров их применения;
- 2) организовать актуализацию мыслительных операций, достаточных для выполнения самостоятельной работы;
- 3) организовать выполнение *самостоятельной работы* № 1 с фиксацией учащимися в каждом задании используемого эталона (А1, А2, П1 и т. д.);
- 4) организовать самопроверку учащимися своих работ по образцу и фиксацию полученных результатов (без исправления ошибок);
- 5) организовать фиксацию собственных ошибок.

На уроках в 7–9 классах, в отличие от предыдущих ступеней обучения, учащиеся сами воспроизводят и фиксируют способы действий, с которыми они будут работать на данном уроке. Домашнее задание целесообразно составить так, чтобы из выполненных учащимися заданий можно было составить примеры на эти способы действий.

На данном этапе могут сочетаться фронтальная, групповая и индивидуальная формы работы.

В самостоятельной работе на 5–6 минут предлагаются задания на использование выделенных способов действий. Во время выполнения самостоятельной работы учитель закрывает доску, на которой зафиксированы повторенные алгоритмы и определения понятий.

При самопроверке учащимися своей работы на данном этапе не предполагается выяснение причин ошибок и их исправление. Учащиеся лишь фиксируют правильность выполнения заданий по готовому образцу.

Отметим, что способности к грамотному самоконтролю и рефлексивному анализу учебной деятельности формируются у учащихся при работе по программе «Учусь учиться» в начальной школе и в 5–6 классах основной школы. К 7 классу учащиеся хорошо знакомы с механизмом самопроверки по образцу и эталону, со структурой рефлексивного анализа, поэтому в 7–9 классах они способны уже сами фиксировать все шаги этих действий, а учитель имеет возможность лишь отслеживать и корректировать этот процесс.

Таким образом, данный этап завершается фиксацией затруднений, возникших при решении самостоятельной работы.

### **3-й этап. Локализация индивидуальных затруднений (2–3 мин)**

**Основной целью** данного этапа является определение места и причины своих ошибок на основе пошагового сопоставления работ с эталоном для самопроверки.

При проверке работы используется принятый в классе алгоритм исправления ошибок. Эти алгоритмы конструировали сами учащиеся, начиная с первых классов начальной школы, постепенно уточняя их и усложняя.

Соотнесение своего решения с эталоном для самопроверки позволяет «проговорить» каждый шаг решения, уточнить используемые способы действий, обосновать правильность своего решения или выявить место и причину ошибки, что способствует развитию логического мышления и речи.

После проверки своих работ по эталону для самопроверки, учащиеся, успешно справившиеся с самостоятельной работой, могут приступить к выполнению заданий творческого уровня или выступить в качестве консультантов. Таким образом,

у каждого ученика есть возможность работать по своей собственной образовательной траектории, что принципиально важно на этапе обучения в 7–9 классах основной школы.

#### **4-й этап. Постановка цели коррекционной деятельности (1 мин)**

*Основной целью* данного этапа является постановка учащимися индивидуальных целей коррекционной деятельности.

Поскольку способ и план работы над ошибками уже построены и отработаны в алгоритме исправления ошибок на протяжении нескольких лет обучения, этап проектирования на уроках рефлексии коррекционного типа сворачивается до постановки цели.

#### **5-й этап. Коррекция выявленных затруднений (4–5 мин)**

*Основной целью* данного этапа является исправление ошибок с помощью алгоритма, принятого в классе, и с использованием эталонов выделенных способов действий.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии коррекционного типа необходимо

*для учащихся, допустивших ошибки:*

- 1) организовать исправление ошибок с помощью алгоритма, принятого в классе, и с использованием эталонов выделенных способов действий;
- 2) организовать самопроверку выполненных заданий;

*для учащихся, не допустивших ошибки:*

- 1) организовать выполнение заданий более высокого уровня сложности по изучаемой теме или заданий творческого уровня (требующих построения новых методов решения), которые они выполняют вплоть до этапа повторения.

В результате прохождения данного этапа учащиеся должны исправить все свои ошибки и уточнить для себя способы действий, в которых возникли затруднения.

#### **6-й этап. Обобщение возникших затруднений во внешней речи (3–4 мин)**

*Основной целью* этапа является проведение способов действий, в которых возникли затруднения, через внешнюю речь.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии коррекционного типа необходимо:

- 1) организовать обсуждение типовых затруднений в группах;
- 2) организовать проговаривание формулировок способов действий, которые вызвали затруднение.

Коммуникативное взаимодействие в группах можно организовать по следующему плану:

- перечислить типы примеров, в которых ученики группы допустили ошибки;
- перечислить алгоритмы, нарушенные в примере каждого типа;
- проговорить формулировки способов действий, которые вызвали затруднения.

### **7-й этап. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону (7–15 мин)**

*Основной целью* этапа является самопроверка своего умения применять изученные способы действий.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии коррекционного типа необходимо:

- 1) организовать самостоятельное выполнение учащимися заданий на изученные способы действий;
- 2) организовать самопроверку учащимися своих заданий с помощью эталона для самопроверки;
- 3) организовать индивидуальную рефлекссию учащимися достижения цели своей учебной деятельности на уроке;
- 4) создать ситуацию успеха для каждого ученика.

### **8-й этап. Решение задач и повторение (5–15 мин)**

*Основной целью* этапа является: включение изученных способов действий в систему знаний; решение задач на повторение.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии коррекционного типа необходимо:

- 1) организовать решение учащимися заданий, в которых новые способы действия связываются с материалом, изученным ранее;
- 2) организовать решение учащимися заданий, требующих системной тренировки, и заданий на подготовку к изучению следующих тем.

### **9-й этап. Рефлексия коррекционной учебной деятельности на уроке (2–3 мин)**

**Основной целью** этапа является проведение учащимися рефлексии учебной деятельности на уроке, обсуждение и запись домашнего задания.

Для реализации этой цели на уроке рефлексии коррекционного типа необходимо:

- 1) организовать фиксацию степени соответствия поставленной цели и результатов учебной деятельности;
- 2) организовать фиксацию причин (алгоритмов, правил, понятий и т. д.) затруднений, возникших на уроке;
- 3) организовать фиксацию способа исправления ошибок (алгоритма исправления ошибок);
- 4) организовать самооценку учениками работы на уроке — класса, группы, своей собственной работы;
- 5) организовать фиксацию не разрешенных на уроке затруднений как направлений будущей учебной деятельности;
- 6) организовать обсуждение и запись домашнего задания.

На данном этапе все звенья урока соединяются в единую систему, тренируется способность к рефлексии собственной деятельности и самооценке.

Таким образом, на уроках рефлексии коррекционного типа также сохранены все ключевые требования со стороны метода рефлексивной самоорганизации и теории поэтапного формирования умственных действий (П. Я. Гальперин).

Уроки *рефлексии коррекционного типа* рекомендуется проводить, когда необходимо закрепить умение применять полученные знания в типовых ситуациях и предоставить возможность по формированию умения применять их в нестандартных ситуациях (в зависимости от уровня подготовленности учащихся). Поэтому на уроке рефлексии коррекционного типа целесообразно предлагать учащимся самостоятельную работу с обязательной частью (где содержатся типовые задания, которые уже разбирались) и дополнительной частью (с более сложными заданиями).

Учащиеся, допустившие ошибки в обязательной части, работают над ошибками и отрабатывают минимум — содержание, определенное стандартом, необходимое для усвоения. Остальные возвращаются к работе с дополнительной частью самостоятельной работы, после чего переходят к заданиям творческого уровня.

При этом у учащихся, не допустивших ошибок в обязательной части самостоятельной работы, формируется умение применять полученные знания в ситуациях, более сложных, чем в разобранных на предыдущих уроках ОНЗ ситуациях (они работают с более сложными заданиями). Такая организация работы на уроке соответствует принципу минимакса, заложенному в дидактической системе деятельностного метода Л. Г. Петерсон.

Так, самостоятельная работа по теме: «Теорема Виета и обратная к ней теорема» может иметь следующее содержание.

*Обязательная часть*

- № 1. Решите уравнение  $x^2 + 2x - 15 = 0$ , используя теорему, обратную теореме Виета.
- № 2. Один из корней квадратного уравнения  $x^2 + 13x + c = 0$  равен 5. Найдите свободный член  $c$  этого уравнения.

*Дополнительная часть*

- № 3. Пусть  $x_1, x_2$  корни уравнения  $5x^2 - \sqrt{5}x - 1 = 0$ . Найдите значение выражения  $x_1^2 + x_2^2$ .
- № 4. Уравнение  $x^2 + 9x - 1 = 0$  имеет корни  $x_1$  и  $x_2$ . Составьте уравнение, корнями которого являются числа  $5x_1 + 4$  и  $5x_2 + 4$ .

Следующий тип уроков — уроки обучающего и развивающего контроля (ОРК). Они проводятся в соответствии с технологией деятельностного метода и предполагают два этапа, которые проводятся на двух уроках. На первом из них учащиеся выполняют контрольную работу и проводят самоконтроль выполненных заданий, а на втором — корректируют свои ошибки. Таким образом, в ходе этих уроков учащиеся осваивают функцию контроля результатов своей учебной деятельности и коррекции выявленных затруднений.

### 3. УРОК ОБУЧАЮЩЕГО И РАЗВИВАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ (РК)

#### *I урок*

##### **1-й этап. Мотивация к контролирующей деятельности (1–2 мин)**

*Основной целью* данного этапа является включение учащихся в деятельность контроля на личностно значимом уровне.

Для реализации этой цели на уроке ОРК необходимо:

- 1) организовать определение типа урока;
- 2) организовать актуализацию способа работы на уроках ОРК, установить форму и процедуру контроля, предъявить критерий выставления оценки («надо»);
- 3) организовать фиксацию учащимися тематических рамок контроля («могу»);
- 4) создать условия для возникновения у учеников внутренней потребности включения в коррекционную деятельность («хочу»).

Результатом данного этапа является положительная мотивация каждого учащегося к деятельности контроля на уроке.

### **2-й этап. Актуализация знаний и фиксация затруднения в индивидуальной деятельности (39–43 мин)**

*Основной целью* этапа является подготовка мышления учащихся к рефлексии своей деятельности. Для этого необходимо:

- 1) организовать перечисление учащимися контролируемых способов действий (норм);
- 2) организовать активизацию мыслительных операций, необходимых для выполнения контрольной работы, внимание и т. д.;
- 3) организовать индивидуальную деятельность учащихся (провести контрольную работу);
- 4) организовать сопоставление учащимися своих работ по готовому образцу с фиксацией результатов (без исправления ошибок);
- 5) предоставить возможность учащимся провести самооценку своих работ по заранее обоснованному критерию.

Отличительной особенностью данного этапа от аналогичного этапа в 5–6 классах является то, что контролируемые способы действий перечисляются самими учащимися без проговаривания их формулировок и знаковых фиксаций. Для проведения данного этапа учителю необходимо подготовить образец для самопроверки и критерий выставления отметки. Объем и уровень контрольной работы в соответствии с принципом минимакса определяются государственным стандартом.

Данный этап завершается фиксацией своих ошибок, выставлением самооценки и сдачей контрольной работы учителю.

### **3-й этап. Локализация индивидуальных затруднений (3–4 мин)**

**Основной целью** этапа является проведение учащимися рефлексивного анализа своей контрольной работы.

Для реализации этой цели необходимо:

- 1) организовать постановку учащимися цели своей деятельности;
- 2) мотивировать учащихся к сопоставлению своих работ по эталону для самопроверки;
- 3) организовать сопоставление работ по эталону для самопроверки с целью:
  - а) организации выявления учащимися места затруднения;
  - б) организации выявления учащимися причины затруднения;
  - в) организации фиксации отсутствия затруднений в ходе решения и его обоснования.

Учащиеся на этом этапе сравнивают свое решение с эталоном для самопроверки. Сравнение с эталоном для самопроверки необходимо для соотнесения своего решения с используемыми способами действий. Как отмечалось выше, это способствует формированию речи, логического мышления, умению критериально обосновывать свою точку зрения.

Данный этап проводится аналогично соответствующему этапу урока рефлексии. Отличительной особенностью данного этапа является то, что на этом этапе анализируется правильность самопроверки своей работы. Таким образом, на данном этапе тренируется способность к грамотному контролю и самоконтролю.

### **4-й этап. Постановка цели коррекционной деятельности (1 мин)**

**Основной целью** данного этапа является постановка учащимися индивидуальных целей коррекционной деятельности.

Поскольку способ и план работы над ошибками уже построены и отработаны в алгоритме исправления ошибок на протяжении нескольких лет обучения, этап проектирования сворачивается до постановки цели.

**5-й этап. Коррекция выявленных затруднений (4–5 мин)**

**Основной целью** данного этапа является исправление ошибок с помощью алгоритма, принятого в классе, и с использованием эталонов выделенных способов действий.

Для реализации этой цели на уроке необходимо для учащихся, допустивших ошибки:

- 1) организовать исправление ошибок с помощью алгоритма, принятого в классе, и с использованием эталонов выделенных способов действий;
- 2) организовать самопроверку выполненных заданий; для учащихся, не допустивших ошибки;
- 3) организовать выполнение заданий более высокого уровня сложности по изучаемой теме или заданий творческого уровня (требующих построения новых методов решения).

Данный этап проводится аналогично соответствующему этапу урока рефлексии. Учащиеся, не допустившие ошибок, продолжают выполнять задания творческого уровня или участвуют в коммуникации в позициях организатора, понимающего или критика. На данном этапе предпочтительной является групповая форма работы.

**6-й этап. Обобщение затруднений во внешней речи (3–4 мин)**

**Основной целью** этапа является усвоение способов действий, вызвавших затруднение.

Для реализации этой цели необходимо:

- 1) организовать обсуждение типовых затруднений;
- 2) организовать перечисление способов действий, которые вызвали затруднения.

На данном этапе целесообразно организовать коммуникативное взаимодействие с опорой на вербальную и знаковую фиксацию. Отметим, что, если позволяет время, целесообразно проговорить формулировки способов действий, которые вызвали затруднения.

**7-й этап. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону (10–15 мин)**

**Основной целью** этапа является интериоризация способов действий, вызвавших затруднения, индивидуальная рефлексия достижения цели, создание ситуации успеха.

Для реализации этой цели необходимо, чтобы учащиеся, допустившие ошибки в контрольной работе:

- 1) выполнили самостоятельную работу, аналогичную контролируемой работе, выбирая только те задания, в которых допущены ошибки;
- 2) провели самопроверку своих работ по готовому эталону для самопроверки и зафиксировали знаково результаты.

Учащиеся, не допустившие ошибки в контрольной работе, выполняют самопроверку заданий творческого уровня по предложенному образцу или эталону для самопроверки.

Работа имеет узкую типовую направленность и предполагает решение заданий, аналогичных заданиям, предлагаемым в контрольной работе. Каждый учащийся, допустивший ошибку при выполнении контрольной работы, на данном этапе должен иметь возможность проверить, насколько он разобрался в причине этой ошибки, и свою способность решать задания такого типа, насколько он достиг поставленной перед собой на уроке цели. Отметим, что на данном этапе также обращается внимание на процедуру грамотного контроля.

### **8-й этап. Включение в систему знаний и повторение (5–10 мин)**

*Основной целью* этапа является включение используемых способов действий в систему знаний, повторение и закрепление ранее изученного.

При положительном результате предыдущего этапа для реализации этой цели необходимо:

- 1) организовать выполнение заданий, в которых рассматриваются способы действий, связанные с ранее изученными и между собой;
- 2) организовать выполнение заданий на подготовку к изучению следующих тем.

При отрицательном результате предыдущего этапа необходимо повторить предыдущий этап, выполнив аналогичные задания.

### **9-й этап. Рефлексия деятельности на уроке каждого учащегося и класса в целом**

*Основной целью* этапа является проведение учащимися рефлексивного анализа своей деятельности, деятельности своей группы и осознание механизма деятельности по контролю.

Для реализации этой цели необходимо:

- 1) организовать проговаривание механизма деятельности по контролю;
- 2) организовать рефлексию деятельности на уроке каждого учащегося и класса в целом;
- 3) зафиксировать степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности;
- 4) организовать проведение самооценки учениками деятельности на уроке;
- 5) организовать анализ, в ходе которого учащиеся определяют, где и почему были допущены ошибки, способы их исправления;
- 6) организовать перечисление способов действий, вызвавших затруднение;
- 7) организовать работу учащихся по определению заданий для самоподготовки (домашнее задание с элементами выбора, творчества);
- 8) организовать работу учащихся по определению целей последующей деятельности.

Данный этап можно организовать как в форме коммуникативного взаимодействия, так и в форме самостоятельной деятельности учащихся.

## **II урок**

Данный урок соответствует анализу контрольной работы в традиционной школе и проводится после проверки контрольной работы учителем.

### **4. УРОК ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗНАНИЙ (ПСЗ)**

Уроки построения системы знаний призваны формировать у учащихся представления о методах изучаемой науки, ее месте в системе наук, взаимосвязях между основными изучаемыми разделами и понятиями. Кроме того, на этих уроках формируется ориентировочная основа действий, позволяющая детям осмысленно осваивать содержание учебного предмета, и систематизируются изученные ими знания. Данные уроки обычно проводятся в начале и в конце изучения больших разделов, глав курса.

Данный тип урока в 7–9 классах проводится в начале изучения темы или раздела (основная содержательная цель —

мотивация, построение последовательности этапов изучения нового раздела), либо в конце изучения темы или раздела (основная содержательная цель — обобщение, построение системы знаний и определение области ее применения). В результате учащиеся воспринимают учебный материал не как разрозненные факты, а как целостную систему, все элементы которой связаны между собой. Не менее важно организовать осознание учащимися личностного смысла собственной учебной деятельности, понимание ее системы и структуры, методов и форм ее реализации. Только в этом случае учащиеся становятся подлинными ее субъектами, а не формальными исполнителями. А учитель выступает в роли организатора этого процесса.

### **1-й этап. Мотивация к учебной деятельности (1–2 мин)**

*Основной целью* этапа является, как и раньше, выработка на личностно значимом уровне внутренней готовности выполнения нормативных требований к учебной деятельности, но здесь идет речь о норме систематизации знаний. Для реализации этой цели необходимо:

- 1) определить основную цель урока и актуализировать требования к ученику со стороны учебной деятельности («надо»);
- 2) создать условия для возникновения у ученика внутренней потребности включения в учебную деятельность («хочу»);
- 3) установить тематические рамки учебной деятельности («могу»).

### **2-й этап. Актуализация знаний и фиксирование индивидуальных затруднений в пробном учебном действии (5–7 мин)**

*Основной целью* этого этапа является подготовка мышления учащихся и формирование у них внутренней потребности: а) либо к построению маршрута предстоящего изучения некоторого большого раздела, б) либо к систематизации знаний в завершение его изучения. Для этого необходимо организовать:

- 1) актуализацию: а) изученных разделов, на которых базируется следующий шаг в познании; б) всех знаний, являющихся элементами новой системы;
- 2) фиксацию актуализированных объектов в речи и знаках;
- 3) активизацию соответствующих мыслительных операций и познавательных процессов;

- 4) попытку самостоятельно выполнить пробное действие — индивидуальное задание, связанное: а) с построением и/или обоснованием ООД следующих шагов в познании или б) с построением новой системы знаний и/или областью ее применения;
- 5) фиксацию учащимися своих индивидуальных затруднений в выполнении пробного действия или в его обосновании.

### **3-й этап. Выявление места и причины затруднения (2–3 мин)**

*Основной целью* этапа является осознание учащимися того, в чем именно состоит недостаточность их знаний, умений, способностей. Если учащиеся строят маршрут будущего изучения раздела, то для реализации этой цели они должны зафиксировать во внешней речи отсутствие у себя знаний о процессе его изучения, а если они подводят итог изучения раздела, то они фиксируют недостаточность знаний о связях и отношениях между изученными объектами (или внутри изученного объекта).

### **4-й этап. Построение проекта выхода из затруднения (3–4 мин)**

*Основной целью* этапа является организация проектирования учащимися: а) либо будущего маршрута изучения следующего большого раздела, б) либо системы изученных знаний. Для этого необходимо организовать:

- 1) постановку цели своих будущих учебных действий, устраняющих причину возникшего затруднения;
- 2) согласование темы урока;
- 3) определение средств (действий с моделями (схемами, формулами, свойствами и пр.), использование учащимися различных источников информации и т. д.) и способов (обобщение, аналогия, классификация, иерархия, установление причинно-следственных связей, моделирование и пр.) построения системы знаний;
- 4) составление плана реализации поставленной цели.

### **5-й этап. Реализация построенного проекта (6–8 мин)**

*Основной целью* этапа является организация построения учащимися: а) либо последовательности предстоящего изу-

чения нового раздела; б) либо системы изученных знаний. Для этого необходимо организовать:

- 1) реализацию построенного проекта в соответствии с планом;
- 2) фиксацию нового знания в речи и знаках с помощью эталона: а) либо последовательности изучения нового раздела; б) либо таблицы, схемы или прочих форм, отражающих связи и отношения между элементами построенной системы;
- 3) соотнесение построенной системы знаний с учебником или другим критерием истинности (справочником, энциклопедией, научными статьями и пр.);
- 4) фиксацию преодоления затруднения.

#### **6-й этап. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи (5–6 мин)**

*Основной целью* этого этапа является усвоение учащимися связей и отношений между элементами построенной системы и/или областей их применения. Для этого необходимо, чтобы учащиеся:

- 1) выполнили (фронтально, в группах, в парах) несколько заданий, в которых они восстанавливают недостающие элементы системы, выстраивают их в нужном порядке и пр.;
- 2) при этом проговаривали вслух выполненные шаги и их обоснование.

#### **7-й этап. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону (8–10 мин)**

*Основной целью* этапа является интериоризация нового способа действия и исполнительская рефлексия (коллективная и индивидуальная) достижения поставленной цели. Для этого необходимо, чтобы учащиеся самостоятельно:

- 1) выполнили типовые задания на применение знаний о связях и отношениях между элементами построенной системы: а) либо о последовательности предстоящего изучения раздела; б) либо о связях и отношениях между изученными элементами построенной системы;
- 2) выполнили самопроверку своих решений по эталону для самопроверки (по подробному образцу);
- 3) выявили и при необходимости исправили допущенные ошибки.

По результатам самостоятельной работы важно создать (по возможности) ситуацию успеха для каждого ученика.

**8-й этап. Включение нового знания в систему знаний и повторение (5–15 мин)**

**Основной целью** этапа является 1) сопоставление построенной системы с уже известными системами (если они есть) и выполнение мотивирующих заданий, вызывающих у учащихся интерес; 2) повторение учебного содержания, необходимого для обеспечения содержательной непрерывности.

**9-й этап. Рефлексия учебной деятельности на уроке (2–3 мин)**

**Основной целью** этапа является организация самооценки учащимися результатов своей учебной деятельности, осознание плана/алгоритма изучения следующего раздела курса (в преддверии его изучения) и взаимосвязей между изучаемыми понятиями в построенной системе знаний (в завершении). Для реализации этой цели необходимо организовать:

- 1) вербальную фиксацию цели учебной деятельности и шагов по достижению цели;
- 2) соотнесение поставленной цели и результатов учебной деятельности, фиксацию степени их соответствия;
- 3) самооценку учениками собственной учебной деятельности на уроке и их реальных достижений;
- 4) фиксацию направлений дальнейшей учебной деятельности и согласование домашнего задания (с элементами выбора, творчества).

**ПРИМЕРЫ СЦЕНАРИЕВ УРОКОВ\*****Урок 88**

**Тип урока:** ОНЗ

**Тема:** «Случайные события и их частота»

**Основные цели:**

*метапредметные:*

- 1) тренировать умение фиксировать свое затруднение, выявлять его причину; ставить цель своей деятельности; планировать работу для ее реализации, работать в группах;
- 2) повторить понятие «реализация плана»;
- 3) уточнить представление учеников о таком методе познания, как эксперимент;

---

\* В приложении рассматриваются сценарии уроков по изучению глав 4 и 6 учебника для 8 класса.

*предметные:*

- 1) сформировать представление о достоверных, невозможных и случайных событиях. Ввести в речевую практику учащихся понятия «испытание», «исход», «благоприятный исход»;
- 2) сформировать понятие частоты как статистического показателя. Построить способ нахождения частоты случайного события и сформировать умение его применять;
- 3) закрепить умение решать квадратные неравенства, выполнять действия с алгебраическими дробями.

## **Вариант проведения урока**

### **Оборудование**

#### **1) Демонстрационный материал**

*Д–88.1* Определения статистических характеристик из курса 7 класса и дисперсии (из урока 86, *Д–86.1*, *Д–86.2*).

*Д–88.2* Схема и правило решения задач на дроби (нахождение части, которую одно число составляет от другого).

*Д–88.3* Определение частоты случайного события.

*Д–88.4* Алгоритм нахождения частоты случайного события.

*Д–88.5* Карточка для анализа деятельности на уроке.

#### **2) Раздаточный материал**

*Р–88.1* Эталон для самопроверки самостоятельной работы.

#### **3) Электронная форма учебника, 8 класс, 3 часть**

### **Ход урока**

#### **1. Мотивация к учебной деятельности**

На доске вывешены пронумерованные эталоны с определениями статистических характеристик из курса 7 класса и дисперсии (*Д–88.1*):

— Добрый день. Посмотрите на эталоны, вывешенные на доске. Какой раздел математики мы изучаем? (Статистику.)

— С какой из этих характеристик вы познакомились в 8 классе? (С дисперсией набора.)

— Оцените, как много вам уже известно статистических характеристик! Но это еще не все! Сегодня вы узнаете новую статистическую характеристику, которая поможет вам в дальнейшем освоить еще один совсем новый для вас раздел математики.

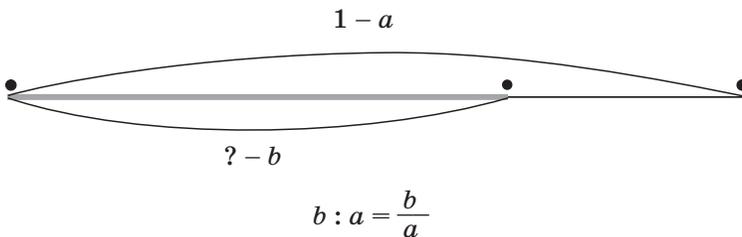
— Желаю вам интересной и плодотворной работы.

## 2. Самостоятельная деятельность по известной норме и организация учебного затруднения

На доске фиксируется эталон со схемой и правилом решения задач на дроби (Д–88.2).

**Правило нахождения части, которую составляет одно число от другого**

Чтобы найти, какую часть одно число составляет от другого, надо первое число разделить на второе.



— Придумайте пример задачи на данное правило. Какая из групп озвучит свой вариант?

Далее учитель предлагает учащимся прочитать задание № 289 (2, 3) из учебника и в группах ответить на поставленные вопросы.

*Натasha выписала свои отметки по алгебре за IV четверть и получила следующий набор значений: 3, 2, 3, 4, 5, 4, 4, 5, 5, 5. Она решила сравнить свои отметки за IV четверть с отметками, полученными ею за III четверть, и тоже выписала их: 4, 5, 4, 4, 5, 5, 5, 4.*

2) Дисперсия какого набора выше — за III или IV четверть? В какой из четвертей Натasha показывала более стабильные результаты?

3) *Какую из отметок получала Наташа чаще других отметок в III четверти? в IV четверти?*

— Прочитали? Согласуйтесь в группах и дайте ответ от группы на вопросы пункта 2.

Одна из групп озвучивает полученный в результате обсуждения ответ, остальные при необходимости уточняют, дополняют.

— Обязательно ли вычислять дисперсию, чтобы ответить на поставленный вопрос, почему? (Вычисления проводить не обязательно, так как дисперсия тем выше, чем больше разброс данных. Отметок немного, и мы можем их проанализировать. Из анализа отметок в четвертях ясно, что дисперсия набора отметок IV четверти будет больше — значения набора больше отличаются друг от друга, в нем встречаются не только 4 и 5, но и 2 и 3.)

— В какой из четвертей Наташа показывала более стабильные результаты? (В третьей, дисперсия набора меньше.)

— Теперь согласуйтесь в группах и дайте ответ от группы на вопросы пункта 3.

— Какую из отметок получала Наташа чаще других отметок в III четверти? в IV четверти? (В IV четверти Наташа получала пятерку 4 раза, это больше, чем количество каждой из остальных отметок, про отметки в III четверти ответ дать нельзя, так как четверок и пятерок было поровну.)

— Что вы повторили?

Далее учитель предлагает учащимся выполнить задание на пробное действие (*Слайд 3* презентации).

— Вам предлагается проанализировать следующее задание. *Вычислите статистический показатель, с помощью которого можно выявить, в какой из этих четвертей Наташа получала «отлично» чаще.*

Сформулируйте в группах возможные затруднения.

— Какие затруднения возникли бы при выполнении задания? (На работу полминуты.)

Возможные затруднения: не смогли бы вычислить характеристику, с помощью которой можно выявить, в какой из этих четвертей Наташа получала «отлично» чаще. Не смогли бы обосновать свою гипотезу согласованным в классе эталоном.

### **3. Выявление места и причины затруднения**

— Посоветуйтесь в группах в течение 1 минуты и ответьте на вопросы.

- 1) Какое задание должны были выполнить?
- 2) Какими известными эталонами пробовали бы пользоваться и почему бы они не подошли?
- 3) В каком месте и почему возникло затруднение?

Одна из групп озвучивает результат обсуждения, остальные при необходимости уточняют, дополняют.

— Сформулируйте причину ваших затруднений.

**Возможный вариант ответа:** из известных статистических характеристик ни одна не дает ответа на поставленный вопрос. Значит, необходимо знать еще одну характеристику, а мы ее не знаем.

### **4. Построение проекта выхода из затруднения**

— Посоветуйтесь в группах в течение 30 секунд:

- 1) сформулируйте цель дальнейшей деятельности;
- 2) сформулируйте тему урока.

Одна из групп озвучивает результат обсуждения, остальные при необходимости уточняют, дополняют.

#### **Возможный вариант ответа**

**Цель:** ввести статистическую характеристику, которая показывает, как часто встречается в наборе то или иное значение.

— Верно, какое бы название вы предложили для такой характеристики? (Скорее всего, учащиеся предложат термин частоты или близкие по значению слова, после чего учитель знакомит их с принятым в статистике названием.)

— Какими средствами вы будете пользоваться для открытия? (Смыслом пробного задания, правилом решения задач на дроби, которое повторяли.)

— Составьте план своих действий. (Еще раз прочитаем задание, вызвавшее затруднение. Подумаем, как можно применить задачу на дроби. Предложим свои варианты расчета характеристики, которая показывает, как часто встречается определенное значение в наборе на примере задачи об отметках, и сверим свою гипотезу с уже существующей в статистике характеристикой — частотой.)

— План действий составлен, достаточно ли этого для достижения поставленной цели? (Нет, составленный план нужно реализовать, то есть выполнить все задуманные действия.)

— Как вы будете реализовывать план? (Работая в группах.)

При необходимости учитель может посоветовать учащимся использовать пункт 4 № 289, с. 84. В менее подготовленных классах можно дать учащимся в помощь уже вычисленные значения частоты для каждого набора отметок (частота получения пятерки в IV четверти составляет 0,4; а в III составляет 0,5).

### **5. Реализация построенного проекта**

Работа по реализации плана организуется в группах. По результатам работы одна из групп отчитывается, остальные при необходимости уточняют, дополняют.

При этом учащиеся могут дать следующие пояснения.

Чтобы сравнить, в какой из четвертей чаще встречалось значение «5», нужно посчитать их количество в каждом наборе. При этом для ответа на этот вопрос указать количество пятерок за каждую из четвертей недостаточно: в каждой из них было получено по 4 пятерки, однако, сравнивая количество пятерок с общим количеством чисел наборов, можно сделать вывод, что в третьей четверти пятерки встречались чаще. Это можно показать, найдя отношение пятерок к общему числу отметок. Так, в IV четверти пятерки составляют  $\frac{4}{10}$  или 0,4 от общего числа отметок, а в III —  $\frac{4}{8}$  или 0,5. Теперь мы можем ответить на поставленный вопрос. Чтобы судить о частоте нужного события, следует учитывать не только количество подходящих результатов, но и отношение этого числа к общему числу рассмотренных результатов.

После этого учащиеся могут озвучить следующее определение:

Частота значения  $a$  в наборе — это статистический показатель, равный отношению числа значений  $a$  к числу всех значений набора.

— Какие задания вы теперь можете выполнять?

— Что теперь необходимо сделать?

### **6. Первичное закрепление во внешней речи**

Для первичного закрепления и знакомства с понятиями случайного достоверного и невозможного событий целесообразно выполнить № 290, с. 84 (1 а–в — фронтально; г–д — в парах).

**№ 290**

1)  $a-u$ ;  $b-l$ ;  $v-u$  ( $3 : 8 = 0,375$ );  $z-u$  ( $1 : 8 = 0,125$ );  $d-l$  ( $0,25 \neq 0,375$ ).

После выполнения заданий № 290 (1) учащимся предлагается выполнить № 291 (2 и 3) — устно во фронтальном режиме).

Далее учитель предлагает учащимся прочитать текст на с. 82 и познакомиться с определением частоты, сформулированным с помощью термина *событие*. Далее на доске фиксируется определение частоты (**Д-88.3**) — Слайд 5 (анимация 1):

*Определение. Частотой* события  $A$  в данной серии испытаний называется отношение числа  $M$  испытаний, в которых это событие произошло, к числу  $N$  всех проведенных испытаний; то есть  $W(A) = \frac{M}{N}$ , где  $W(A)$  — частота события  $A$ .

Далее вычисляется частота случайного события № 291 (под буквой ( $a$ )), задание выполняется у доски с комментированием.

*Решение задания:*

$$a) W(A) = \frac{M}{N} = \frac{99}{500} = \frac{198}{1000} = 0,198 \approx 0,20.$$

— Составьте обратные задачи к данной. (Игральный кубик подбросили 500 раз. При этом частота выпадения числа 1 составила 0,198. Сколько раз выпало число 1?)

Игральный кубик подбросили несколько раз, число 1 выпало 99 раз. При этом частота выпадения числа 1 составила 0,198. Сколько всего раз подбросили кубик?)

При затруднениях учащихся учитель может обратиться к эталону **Д-88.2** и напомнить учащимся, что такое обратные задачи (последовательно заменяя знаком вопроса одно из известных данных в схеме и соответственно меняя знак вопроса на известное значение величины, можно получить две вышеописанные задачи).

— Как вы будете решать эти задачи? (В первом случае надо общее число умножить на дробь, а во втором число выпадения числа 1 разделить на дробь или введем буквенное обозначение неизвестного и решим задачу с помощью уравнения.)

— Верно, то есть фактически мы решаем задачи на дроби, находим часть от числа, выраженную дробью, или число по его части, выраженной дробью. Какие формулы получим?

$$W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow M = N \cdot W(A) \Leftrightarrow N = M : W(A).$$

Далее выполняется № 293, стр. 85 (ЭФУ № 399 (а), стр. 266), задание выполняется у доски с комментированием.

### **Решение**

*1-й способ:*

$$W(A) = 0,63; M = 189 \text{ чел.}$$

$N$  — ? чел.

$$W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow N = M : W(A)$$

- 1)  $189 : 0,63 = 18900 : 63 = 300$  (чел.) — приняли участие в опросе;
- 2)  $300 - 189 = 111$  (чел.) — назвали другой вариант.

*2-й способ:*

Пусть  $x$  человек приняли участие в опросе, тогда по определению частоты  $W(A) = \frac{M}{N}$  составим математическую модель:

$$0,63 = \frac{189}{x} \rightarrow \boxed{x - ? \quad x - 189 - ?}$$

$$0,63 = \frac{189}{x} \Leftrightarrow x = 189 : 0,63, \quad x \neq 0 \Leftrightarrow x = 300.$$

*Ответ:* 300 человек; 111 человек.

## **7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону**

— Что дальше необходимо сделать?

— С какой целью вы будете выполнять самостоятельную работу?

Для самостоятельной работы учащимся предлагается № 291 (б); № 293 (б) — *слайд 6*.

Учащиеся выполняют самостоятельную работу и проводят самопроверку по эталону для самопроверки (**P-88.2**) или по слайдам 6–8 презентации:

<p><b>№ 291 (б)</b></p> $W(A) = \frac{M}{N} = \frac{63}{500} = 0,126 \approx 0,13$	<p><b>Частотой</b> события <math>A</math> в данной серии испытаний называется отношение числа <math>M</math> испытаний, в которых это событие произошло, к числу <math>N</math> всех проведенных испытаний; то есть</p> $W(A) = \frac{M}{N}, \text{ где}$ <p><math>W(A)</math> — частота события <math>A</math>.</p> $W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow M = N : W(A)$
<p><b>№ 293 (б)</b></p> <p><b>1-й способ:</b></p> $M = N \cdot W(A)$ $250 \cdot 0,34 = 85 \text{ (чел.)} \text{ — всего}$ $250 - 85 = 165 \text{ (чел.)}$	
<p><b>2-й способ:</b></p> <p><i>Пусть <math>x</math> человек ответили: «да, каждый день», тогда</i></p> $0,34 = \frac{x}{250} \rightarrow \boxed{x - ? \quad 250 - x - ?}$ $0,34 = \frac{x}{250} \Leftrightarrow x = 250 \cdot 0,34 \Leftrightarrow x = 85$	
<p><i>Ответ: 85 человек; 165 человек.</i></p>	

— Проанализируйте в группах результаты выполнения самостоятельной работы:

- назовите, в каких местах и почему возникли затруднения;
- смогли ли исправить ошибки?

Организаторы озвучивают результаты анализа работ.

— В зависимости от результатов самостоятельной работы дома вы выполните разные домашние задания: кто допустил ошибки в первом задании — выполнит № 291 (в, г); кто допустил ошибку во втором задании — выполнит № 305 (б), а кто не допустил ошибок — выполнит задание поинтереснее — № 304; и еще для всех два общих задания — № 306; 307.

## 8. Включение в систему знаний и повторение

На этапе включения в систему знаний учащимся предлагается провести опыт с подбрасыванием монеты (№ 292). Учащимся предлагается, ознакомившись с условиями исследования, изложенными в учебнике, подумать, как организовать данную практическую работу, чтобы сэкономить время ее проведения. Они могут разделиться на группы и «разделить фронт работ». Важно организовать процесс планирования так, чтобы учащиеся сами предложили такую форму работы, а не просто следовали готовым указаниям учителя.

Перед выполнением практической работы учитель вывешивает алгоритм нахождения частоты случайного события (Д–88.А).

**Чтобы найти частоту случайного события, нужно:**

- 1) сформулировать событие, частоту которого необходимо найти;
- 2) многократно повторить эксперимент, воспроизводящий это событие, либо воспользоваться статистическими данными о его проведении;
- 3) подсчитать число всех проведенных испытаний —  $N$ ;
- 4) подсчитать число исходов, в которых это событие произошло —  $M$ ;
- 5) вычислить частоту события  $W(A) = \frac{M}{N}$ .

Сначала во фронтальном режиме формулируется событие, частоту которого необходимо найти (частота выпадения орла при подбрасывании монеты). Пункт 2 учащиеся выполняют в группах, пункты 3–5 во фронтальном режиме.

На доске можно оформить таблицы, где фиксируются результаты, полученные каждой из групп, и вычисляется общий результат работы всех групп.

После формулирования учащимися гипотезы о свойстве устойчивости частоты учитель рассказывает им об истории данного эксперимента (см. с. 84), после чего предлагает учащимся рассмотреть график зависимости частоты  $W$  от числа испытаний  $N$ , представленный в учебнике, и сравнить полученную ими гипотезу с учебником.

— Вы самостоятельно вывели свойство устойчивости частоты. Какой метод познания вы использовали? (Мы проводили серию экспериментов, с помощью наблюдения выявили гипотезу и сопоставили ее с достоверным источником.)

Для повторения можно предложить выполнить № 296 (д, е), которое выполняется у доски.

*Решение задания:*

№ 296 (д, е).

$$д) \sqrt{-x^2 + 3x - 4}$$

$$-x^2 + 3x - 4 \geq 0 \Leftrightarrow x^2 - 3x + 4 \leq 0$$

$x^2 - 3x + 4 = 0$ ,  $D < 0$ , ветви параболы вверх, следовательно,

$x^2 - 3x + 4 \leq 0$  не имеет решений.

Ответ:  $\emptyset$ .

$$е) \sqrt{-9x^2 + 42x - 49}$$

$$\begin{aligned} -9x^2 + 42x - 49 \geq 0 &\Leftrightarrow 9x^2 - 42x + 49 \leq 0 \Leftrightarrow (3x - 7)^2 \leq 0 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 3x - 7 = 0 \Leftrightarrow x = 2\frac{1}{3}. \end{aligned}$$

Ответ:  $2\frac{1}{3}$ .

### 9. Рефлексия деятельности на уроке

— Что в конце необходимо сделать? (Надо проанализировать свою работу.)

Группы работают с карточкой анализа деятельности (Д–88.5) либо пользуются текстом на *слайде 9* презентации:

1. *Определите новые знания, которые открыты на уроке.*
2. *Сформулируйте цель, которая стояла перед вами.*
3. *Определите, достигнута ли цель.*
4. *Перечислите средства и способы, которые вам помогли достичь цели.*
5. *Оцените деятельность группы и каждого участника группы на уроке.*

Учащиеся обсуждают работу на уроке, организаторы озвучивают результаты анализа деятельности групп.

— *Молодцы, вы сегодня хорошо поработали, чтобы закрепить результат, не забудьте записать домашнее задание.*

#### *Домашнее задание:*

п. 6.2.3., № 291 (в, г), или № 305 (б), или № 304 — в зависимости от результатов самостоятельной работы; № 306, № 307, № 296 (а–г), 402 (а–г).

## Урок 90

**Тип урока:** Р

**Тема урока:** «Случайные события и их вероятность»

**Основные цели:**

*метапредметные:*

- 1) тренировать умение осуществлять коррекционную деятельность и оценивать свое умение это делать (на основе применения эталона);

- 2) тренировать умение осуществлять самопроверку работы по эталону для самопроверки, выявлять и корректировать ошибки на основе установления их причины («чего я не умею»);
- 3) тренировать умение применять алгоритм самопроверки и работы над ошибками в учебной деятельности;

*предметные:*

- 1) организовать самоконтроль умения применять классическое определение вероятности;
- 2) организовать самоконтроль умения вычислять дисперсию набора, находить частоту случайного события;
- 3) тренировать умение решать вероятностные задачи.

## **Вариант проведения урока**

### **Оборудование**

#### **1) Демонстрационный материал**

**Д–90.1** Определения статистических характеристик из курса 7 класса и дисперсии (из урока 88, **Д–88.2**).

**Д–90.4** Алгоритм нахождения частоты случайного события (из урока 90, **Д–88.4**).

**Д–90.5** Правило решения «вероятностных» задач (классическое определение) (из урока 91, **Д–89.3**).

**Д–90.6** Образец для самопроверки заданий из домашней работы.

**Д–90.7** Образец выполнения самостоятельной работы № 1.

**Д–90.8** Вопросы для этапа рефлексии.

#### **2) Раздаточный материал**

**Р–90.1** Алгоритм самопроверки и работы над ошибками.

**Р–90.2** Самостоятельная работа № 1.

**Р–90.3** Таблица результатов.

**Р–90.4** Эталон для самопроверки самостоятельной работы № 1.

**Р–90.5** Карточка для локализации затруднений в группах.

**Р–90.6** Образцы тренировочных заданий.

**Р–90.7** Самостоятельная работа № 2.

**Р–90.8** Подробный образец выполнения дополнительных заданий.

**Р–90.9** Эталон для самопроверки самостоятельной работы № 2.

**Р–90.10** Карточка для индивидуальной рефлексии.

### **3) Электронная форма учебника, 8 класс, 3 часть**

#### **Ход урока**

##### **1. Мотивация к коррекционной деятельности**

На доске пронумерованные эталоны **Д–90.1—Д–90.5**, у учащихся на партах карточки **Р–90.1** (без одного из этапов урока, например «Фиксация места и причины ошибки или фиксация отсутствия затруднений»), **Р–90.4**, **Р–90.9**, **Р–90.10**.

— Посмотрите на доску и, работая в группах, сформулируйте тип урока, тему, цель вашей деятельности на уроке.

Учащиеся работают в группах 30 секунд. Одна из групп озвучивает результат обсуждения, остальные группы дополняют, уточняют ответ. На доске и в тетрадях фиксируется тема урока (**Слайд 1**): «Решение статистических и вероятностных задач».

— Посмотрите на план урока, какого этапа не хватает для осуществления коррекционной деятельности?

Учащиеся работают в группах 1 минуту. Одна из групп озвучивает результат обсуждения, остальные группы дополняют, уточняют ответ.

— Важно ли понять причину ошибки? Почему?

— Надеюсь, что в сегодняшней работе количество ошибок будет минимальным. Однако вы понимаете, что, пока вы учитесь, ошибка — это рабочая ситуация, с которой нужно спокойно, но основательно разбираться. И если ошибки будут, то вы знаете, что с ними делать, верно? (Да, мы должны найти их причину и исправить ошибки, чтобы не допускать подобные впредь.)

##### **2. Актуализация знаний и фиксация затруднения в индивидуальной деятельности**

— Продолжайте работать в группах. На доске представлен образец выполнения заданий из домашней работы (**Д–90.6**) или **Слайд 2**:

**№ 335**

Нет. Необходимо уравнивать число красных граней с числом синих (по три).

**№ 336**

Совместные: а, в. Несовместные: б, г.

**№ 337**

Ответ:  $\frac{5}{16}$ .

**№ 340**

а)  $\frac{1}{12}$ ; б)  $\frac{5}{36}$ ; в)  $\frac{7}{12}$ ; г)  $\frac{1}{3}$ ; д)  $\frac{1}{18}$ ; е)  $\frac{1}{18}$ .

**№ 345**

Ответ: 20 км/ч.

— Проверьте правильность выполнения домашней работы и определите, какие из представленных на доске эталонов вы использовали.

— Если при выполнении задания у кого-то в группе возникли затруднения, организаторы должны назвать места и причины возникших затруднений. Ошибки необходимо исправить, на работу 2 минуты.

По каждому заданию отчитывается одна из групп, при необходимости ответ дополняется. (Правило решения вероятностных задач использовали при выполнении №№ 335, 336, 337, 340.)

— Какие из эталонов, вывешенных на доске, вы еще не повторили? К какому разделу математики они относятся?

— Что нужно сделать, чтобы повторить, как вычисляются эти статистические понятия?

— Предлагаю вам выбрать из содержания экспресс-теста № 9 (ЭФУ стр. 299) задания, где необходимо будет применить понятие дисперсии и частоты. Запишите на планшетке выбранные вами номера заданий.

Учащиеся должны выбрать из теста № 5 и № 6.

— Запишите у себя в тетрадах выражение для вычисления дисперсии набора, рассматриваемого в задании № 5.

*Решение:*

$(18 + 20 + 20 + 19 + 21 + 20 + 22) : 7 = 20$  — *среднее значение чисел этого ряда.*

$$\frac{(18-20)^2 + (20-20)^2 + (20-20)^2 + (19-20)^2 + (21-20)^2 + (20-20)^2 + (22-20)^2}{7} =$$

$$= \frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 2^2}{7} = \frac{7}{10} = 1 \frac{3}{7}.$$

— Запишите полученное значение на планшетах.

— В задании № 6 из теста найдите частоту выпадения числа 4 и выполните самопроверку по образцу в учебнике.

— У кого были ошибки? Где ошиблись? Какую формулу нужно повторить?

— Что вы сейчас повторили?

— Что по плану вы дальше будете делать?

— Как вы будете выполнять самостоятельную работу? (Самостоятельно, указывая номера эталонов, которыми будем пользоваться.)

Учащимся раздаются карточки с самостоятельной работой № 1 (Р–90.2) или используется *Слайд 2* презентации:

### **Самостоятельная работа № 1**

#### *Обязательная часть*

№ 1. На экзамене по геометрии 40 билетов. Саша не успел выучить 2 билета. Вычислите вероятность того, что на экзамене Саше попадет билет, который он выучил.

№ 2. При проведении тестирования 5 учащихся набрали более 90 баллов из ста возможных. После подсчета оказалось, что частота этого результата составила 0,04. Сколько человек участвовало в тестировании? Сколько учащихся набрали не более 90 баллов?

#### *Дополнительная часть*

№ 3. На часовом заводе изготовленный часовой механизм испытывали на точность с помощью специального теста. В ходе этого теста определялась ошибка измерения времени (в секундах на протяжении суток) при разной температуре, влажности и в разных положениях механизма. В результате пяти испытаний одного часового механизма были получены следующие данные:

Номер испытания	1	2	3	4	5
Ошибка (с)	–0,9	–0,4	4,1	1,6	3,1

Проверьте, соответствует ли этот механизм одному из условий получения сертификата точности: дисперсия полученных данных должна быть меньше 4.

— На работу отводится 5 минут.

После выполнения работы.

— Что теперь вы должны сделать? (Проверить работы по образцу.)

На доску вывешивается образец выполнения самостоятельной работы № 1 (*Д-90.7*) или *Слайд 4*.

**Образец выполнения  
самостоятельной работы № 1**

№ 1. 0, 95. № 2. 125; 120 учащихся. № 3\*. Не соответствует.

— Зафиксируйте результаты проверки по образцу в своих карточках результатов (*Р-90.3*):

№ (виды) заданий	Результат выполнения самостоятельной работы № 1		Эталоны, в которых допущены ошибки	Результаты работы над ошибками	Результат выполнения самостоятельной работы № 2
	1				
	По образцу	По эталону для самопроверки			
1					
2					
Дополнительное задание	Результат выполнения				
3					

— Что теперь вы должны сделать?

### 3. Локализация индивидуальных затруднений

Каждому учащемуся в группе раздается эталон для самопроверки самостоятельной работы № 1 (P-90.4):

Решение	Эталоны
<p>№ 1</p> $p(A) = \frac{m}{n}$ $\frac{40 - 2}{40} = \frac{38}{40} = \frac{19}{20} = 0,95$	<p>Вероятностью <math>p</math> случайного события <math>A</math> называют отношение числа благоприятных исходов <math>m</math> к числу всех возможных исходов <math>n</math> (для испытаний с равновероятными попарно несовместными исходами).</p> $p(A) = \frac{m}{n}$
<p>№ 2</p> <p><math>W(A) = 0,04</math>; <math>M = 5</math> чел.  <math>N = ?</math> чел.</p> $W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow N = M : W(A)$ <p>1) <math>5 : 0,04 = 500 : 4 = 125</math> (чел.) — приняли участие в тестировании.          2) <math>125 - 5 = 120</math> (чел.) — набрали не более 90 баллов.  <i>Ответ:</i> 125 учащихся; 120 учащихся.</p>	<p>Частотой события <math>A</math> в данной серии испытаний называется отношение числа <math>M</math> испытаний, в которых это событие произошло, к числу <math>N</math> всех проведенных испытаний; то есть <math>W(A) = \frac{M}{N}</math>, где <math>W(A)</math> — частота события <math>A</math>.</p> $W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow N = M : W(A)$

— Как вы будете работать? (Каждый из группы с помощью эталона для самопроверки самостоятельно определит, в каких заданиях возникли затруднения, в каких местах и по каким причинам возникли затруднения. Руководители групп внесут наши результаты в общую карточку.)

Для заполнения общих результатов выполнения самостоятельной работы группами используется традиционная карточка (P-90.5):

№ задания	Выполнено правильно	Используемые эталоны	Вызвало затруднение	
			Места затруднений	Причины затруднений
1				
2				

На работу отводится 1 минута.

По окончании работы каждый руководитель группы анализирует результаты самопроверки во внешней речи.

Можно локализацию затруднений провести фронтально.

— Какие эталоны использовали при выполнении первого задания?

— У кого возникли затруднения в первом задании?

— В каких местах возникли затруднения?

— В чем причина возникших затруднений в первом задании?

Аналогичные вопросы задаются по второму заданию.

— У кого работа выполнена правильно?

— Какой вывод вы можете сделать?

#### 4. *Коррекция выявленных затруднений*

— Что дальше будут делать те, кто выяснил, что затруднений нет? (Мы будем работать с дополнительными заданиями самостоятельной работы.)

Учащиеся продолжают работать с заданием 3.

— Посмотрите на задание и сформулируйте цель своей деятельности.

— Сформулируйте цель своей дальнейшей работы те, у кого затруднения зафиксированы.

— Что вам будет помогать при работе над ошибками? (Алгоритм исправления ошибок.)

Можно объединить учащихся в группы, и они продолжают работать над ошибками в соответствии с алгоритмом. Для тренинга учащимся предлагаются задания из учебника: № 464(а) и № 6 из экспресс-теста № 9 (найти частоту выпадения числа 5). По окончании работы учащиеся проводят самопроверку по образцам решения (*P-90.6*):

#### Решения и ответы:

№ 358 (а)

$$\frac{5}{45} = \frac{1}{9}.$$

Ответ: вероятность составит  $\frac{1}{9}$ .

№ 6 (из экспресс-теста)

$$\frac{23}{150} = 0,15(3) \approx 0,15.$$

Ответ: частота составит 0,15.

В конце работы подводится итог.

— Кому удалось выполнить задания для тренинга без ошибок?

### 5. Обобщение затруднений во внешней речи

— В каких местах были допущены ошибки?

— На какие эталоны были допущены ошибки?

Эталоны, при использовании которых были допущены ошибки, озвучиваются. С учащимися, допустившими ошибку, во втором задании рекомендуется выписать цепочку формул:

$$W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow M = N \cdot W(A) \Leftrightarrow N = M : W(A)$$

### 6. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону

— Поднимите руки, кто будет выполнять вторую самостоятельную работу? (поднимают руку те, кто допустил ошибки в первой самостоятельной работе.)

— Как вы будете работать со второй самостоятельной работой? (Мы выполним только те задания, которые выполнили неправильно.)

Учащимся раздаются карточки со второй самостоятельной работой (**P-90.7**) или используется *слайд 5* презентации:

#### **Самостоятельная работа № 2**

**№ 1.** К зачету по алгебре нужно знать ответы к 20 вопросам. Пять из них Саша подготовить не смог. Вычислите вероятность того, что на зачете ему попадет вопрос, ответ на который он знает.

**№ 2.** При проведении тестирования 75 учащихся набрали более 70 баллов из 100 возможных. После подсчета оказалось, что частота этого результата составила 0,6. Сколько человек принимало участие в тестировании? Сколько учащихся набрали не более 70 баллов?

На работу отводится 3–4 минуты. После выполнения работы учащиеся сопоставляют свои работы с эталоном для самопроверки (**P-90.8**):

Решение	Эталоны
<p><b>№ 1</b></p> $p(A) = \frac{m}{n}$ $\frac{20 - 5}{20} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4} = 0,75$	<p>Вероятностью <math>p</math> случайного события <math>A</math> называют отношение числа благоприятных исходов <math>m</math> к числу всех возможных исходов <math>n</math> (для испытаний с равновероятными попарно несовместными исходами).</p> $p(A) = \frac{m}{n}$
<p><b>№ 2</b></p> <p><math>W(A) = 0,6</math>; <math>M = 75</math> чел.  <math>N</math> — ? чел.</p> $W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow N = M : W(A)$ <p>1) <math>75 : 0,6 = 750 : 6 = 125</math> (чел.) — приняли участие в тестировании  2) <math>125 - 75 = 50</math> (чел.) — набрали не более 70 баллов.  <b>Ответ:</b> 125 учащихся; 50 учащихся.</p>	<p>Частотой события <math>A</math> в данной серии испытаний называется отношение числа <math>M</math> испытаний, в которых это событие произошло, к числу <math>N</math> всех проведенных испытаний; то есть <math>W(A) = \frac{M}{N}</math>, где <math>W(A)</math> — частота события <math>A</math>.</p> $W(A) = \frac{M}{N} \Leftrightarrow N = M : W(A)$

Учащиеся, которые работали с дополнительными заданиями, проводят самопроверку, используя карточку (**P-90.9**):

<p><b>№ 3</b></p> <p>Дисперсия измерений равна:</p> $D = \frac{(-2,4)^2 + (-1,9)^2 + 2,6^2 + 0,1^2 + 1,6^2}{5} = 4,06;$ <p>значит, этот механизм не соответствует условию получения сертификата точности (<math>4,06 &gt; 4</math>).</p>
--

- Кто справился с затруднениями в задании 1?
- Кому удалось исправить ошибки в задании 2?
- С какими заданиями справились те, кто работал с дополнительными заданиями?
- В каких заданиях вы столкнулись с затруднениями?
- Вы смогли справиться с затруднениями, что вам в этом помогло?

## 7. Включение в систему знаний и повторение

Можно рассмотреть задание, аналогичное заданию из дополнительной части.

*На часовом заводе изготовленный часовой механизм испытывали на точность с помощью специального теста. В ходе этого теста определялась ошибка измерения времени (в секундах на протяжении суток) при разной температуре, влажности и в разных положениях механизма. В результате пяти испытаний одного часового механизма были получены следующие данные:*

Номер испытания	1	2	3	4	5
Ошибка (с)	-1,9	3,1	-1,4	0,6	2,1

*Проверьте, соответствует ли этот механизм одному из условий получения сертификата точности: дисперсия полученных данных должна быть меньше 5.*

Решение выполняется у доски с комментированием на отметку.

*Решение задания*

Дисперсия измерений равна:

$$D = \frac{(-2,4)^2 + 2,6^2 + (-1,9)^2 + 0,1^2 + 1,6^2}{5} = 4,06;$$

значит, этот механизм соответствует условию получения сертификата точности ( $4,06 < 5$ ).

Примечание: если на предыдущем уроке не вводилось понятие статистической вероятности, можно сделать это на данном этапе этого урока с помощью чтения текста учебника с. 93. Прежде чем ввести понятие статистической вероятности, необходимо вспомнить свойство устойчивости частоты.

После чего с учащимися обсуждается и фиксируется разветвленный алгоритм выбора способа расчета вероятности.

На этапе повторения выполняется № 329.

*Решение задания:*

$$\frac{x^2 + 10x - 24}{x - a} = 0$$

Из условия равенства дроби нулю имеем:

$$\begin{cases} x^2 - 10x = 24 = 0 \\ x - a \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = -12; x_2 = 2 \\ x - a \neq 0 \end{cases}$$

Система имеет одно решение, если  $a = -12$  или  $a = 2$ , тогда этот корень будет посторонним.

### 8. Рефлексия деятельности на уроке

— Что необходимо сделать в конце работы?

На доску вывешивается карточка с вопросами (*Д-90.8*) или используется *слайд 6*.

— Обсудите в группах данные вопросы:

- Какие цели ставили в начале урока?
- Смогли реализовать поставленные цели?
- Каковы причины возникших затруднений?
- С какими затруднениями не смогли справиться?

— А теперь каждый проанализируйте свою работу на уроке.

Учащиеся работают с карточками рефлексии (*Р-90.10*):

Способы действий	Знаю	Умею применять
Формула частоты		
Формула дисперсии		
Формула вероятности случайного события		

— Вложите все свои карточки в тетради и сдайте мне на проверку. Запишите домашнее задание. Ребята, которые должны были проработать несколько заданий для тренинга, но не успели, заберите карточки с решениями домой, доделайте и проверьте себя по ним.

**Домашнее задание:** при необходимости доделать задания для тренинга; п. 6.2.3., № 338, № 339, № 341, № 344, № 347\* — по желанию.

## Урок 89

Тип урока: РТ

Тема урока: «Случайные события и их вероятность»

### Основные цели:

*метапредметные:*

- 1) тренировать умение осуществлять коррекционную деятельность и оценивать свое умение это делать (на основе применения эталона);
- 2) тренировать умение осуществлять самопроверку работы по эталону для самопроверки, выявлять и корректировать ошибки на основе установления их причины («что я не умею»);
- 3) тренировать умение применять алгоритм самопроверки и работы над ошибками в учебной деятельности;

*предметные:*

- 1) формировать умение решать простейшие задачи по комбинаторике, статистике и теории вероятностей;
- 2) организовать самоконтроль умения решать простейшие задачи по комбинаторике, статистике и теории вероятностей.

### Вариант проведения урока

#### Оборудование

#### 1) *Демонстрационный материал*

*Д-89.2* Правило произведения (из урока 81, *Д-81.3*).

*Д-89.3* Формула числа перестановок (из урока 86, *Д-96.5*).

*Д-89.4* Определения дисперсии (из урока 81, *Д-81.2*).

*Д-89.5* Алгоритм нахождения частоты случайного события (из урока 82, *Д-82.4*).

*Д-89.6* Правило решения «вероятностных» задач (классическое определение) (из урока 83, *Д-83.3*).

*Д-89.7* Карточка с вопросами для этапа рефлексии.

#### 2) *Раздаточный материал*

*Р-89.1* Карточка для рефлексии.

*Р-89.2* Карточка фиксации результатов работы в группах.

*Р-89.3* Подробный образец выполнения задания из домашней работы.

***P–89.4*** Задания для работы в группах.

***P–89.5*** Подробные образцы выполнения заданий в группах.

***P–89.6*** Карточка с заданиями для самостоятельной работы.

***P–89.7*** Эталон для самопроверки самостоятельной работы.

### **3) Электронная форма учебника, 8 класс, 3 часть**

#### **Ход урока**

##### **1. Мотивация к коррекционной деятельности**

Доброе утро, ребята. Какие разделы математики вы изучали на последних уроках?

— Чему вы учились на уроках?

— Сегодня вы будете тренироваться решать разные задачи по всем этим разделам: комбинаторике, статистике и теории вероятностей.

— У всех рабочее настроение? Уверена, что вы справитесь с работой успешно.

##### **2. Самостоятельная деятельность по известной норме**

Учащиеся работают в группах по 4 человека, в каждой группе должен быть организатор, который проинструктирован учителем о задачах и форме работы. На доске все пронумерованные эталоны, у каждого учащегося карточка рефлексии (***P–89.1***):

Способы действий	Домашняя работа (указать номера)	Тренировочные упражнения (указать номера)	Самостоятельная работа (указать номера)
Выполнено без ошибок			
Возникли затруднения			
Темы, над которыми надо поработать			

У каждого организатора карточка результатов работы группы (**P-89.2**):

Фамилия, имя	Задания, выполненные правильно		Задания, в которых возникли затруднения		Вызвало затруднение			
					Места затруднений		Причины затруднений	
	ДЗ	ТЗ	ДЗ	ТЗ	ДЗ	ТЗ	ДЗ	ТЗ

В индивидуальной карточке рефлексии учащиеся будут фиксировать номера заданий из домашней работы (ДЗ) и тренировочных заданий (ТЗ), которые выполнены без ошибок, номера заданий, в которых возникли затруднения. Организаторы групп должны зафиксировать в карточках результатов работы в группах у каждого члена группы отсутствие или наличие затруднений по каждому заданию в домашней работе и тренировочных заданиях, фиксировать места и причины затруднений (указываются правила, на которые допущены ошибки).

— Сейчас каждой группе будет предложен подробный образец (**P-89.3**) выполнения задания из домашней работы.

**№ 338**

$$\frac{21}{33} = \frac{7}{11}$$

**№ 339**

$$\frac{90 - 12}{90} = \frac{39}{45} = \frac{13}{15}$$

**№ 341**

- а)  $196 : 7 = 28$  — чисел, кратных семи;  $\frac{28}{200} = \frac{7}{50}$   
 б)  $200 : 20 = 10$  — чисел, которые делятся и на 5 и на 4;

$$\frac{10}{200} = \frac{1}{20}$$

**№ 344**

а)  $\frac{2x - 5}{x + 5} = \frac{3x + 21}{2x - 1}$

ОДЗ:  $x \neq -5$ ;  $x \neq 0,5$

$$(2x - 5)(2x - 1) = (x + 5)(3x + 21) \Leftrightarrow x^2 - 48x - 100 = 0$$

По теореме, обратной г. Виета:  $x_1 = -2$ ;  $x_2 = 50 \in \text{ОДЗ}$

Ответ:  $\{-2; 50\}$ .

$$\begin{aligned} \text{б) } \frac{x-14}{x^3-8} &= \frac{5(x-2)}{x^2+2x+4} - \frac{1(x^2+2x+4)}{x-2} \Leftrightarrow \frac{x-14}{x^3-8} = \\ &= \frac{5x-10-x^2-2x-4}{x^3-8} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x^2-14=5x-10-x^2-2x-4 \\ x^3-8 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2-2x=0 \\ x \neq 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \\ x \neq 2 \end{cases}$$

Ответ: 0.

$$\text{в) } x^2 + 3x = \frac{8}{x^2 + 3x - 2}$$

Пусть  $x^2 + 3x = a$ , тогда  $a = \frac{8}{a-2} \Leftrightarrow a^2 - 2a - 8 = 0$ ,  
 $a \neq 2 \Leftrightarrow a_1 = -2, a_2 = 4$ .

$$x^2 + 3x = -2 \quad \text{или} \quad x^2 + 3x = 4$$

$$x_1 = -2; \quad x_2 = -1; \quad x_3 = -4; \quad x_4 = 1$$

Ответ:  $\{-4; -2; -1; 1\}$ .

#### № 347\*

Пусть Васе с шестого этажа нужно спуститься на  $x$  этажей. Тогда сначала Вася прошел дополнительно вверх до последнего этажа и обратно до шестого. Длина дополнительного пути  $1,5x - x = 0,5x$  этажей. Половину этого дополнительного пути Вася шел вверх, а половину — вниз. То есть вверх он поднялся на  $x/4$  этажей.

Если  $x/4 = 1$ , то в доме 7 этажей, и Вася живет на 4 этажа ниже Вани.

Если же  $x/4$  не меньше 2, то  $x$  не меньше 8. А Васе нужно спускаться с шестого этажа на  $x$  этажей вниз, что в том случае невозможно.

Ответ: 7 этажей.

— Что вы должны будете сделать? (Мы должны будем сопоставить свои работы с подробным образцом, перечислить формулы и правила, которые использовали при выполнении заданий, должны зафиксировать результат выполнения заданий.)

На работу отводится 2 минуты.

Каждая группа (организатор или любой член группы) озвучивает результат выполнения задания. Каждая группа перечисляет правила, понятия, которые использовались при выполнении одного из заданий домашней работы.

— Что вы повторили?

— Содержание какого раздела математики вы повторили? (Теорию вероятностей.)

— Что еще необходимо повторить? (Формулы статистических показателей, комбинаторные правила и формулу числа перестановок.)

На доске выписан ряд чисел из № 357: 2, -1, 4, 3, 2, 2, 2, 2.

— Сформулируйте к выписанному на доске ряду чисел задания, используя те статистические показатели, которые вы недавно научились вычислять.

Учащиеся должны предложить вычислить дисперсию набора и, например, найти частоту двойки в наборе.

*Решение задания:*

*Найдем частоту:*  $5 : 8 = 0,625$

*Найдем среднее арифметическое:*

$$(2 + (-1) + 4 + 3 + 2 + 2 + 2 + 2) : 6 = 2$$

*Найдем дисперсию набора:*

$$D = \frac{0^2 + (-3)^2 + 2^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}{8} = \frac{14}{8} = 2 \frac{1}{4}$$

После решения рекомендуется задать учащимся следующие вопросы.

— Почему получили столько нулевых слагаемых?

— Если в набор добавить еще одну двойку, как изменится дисперсия?

— Какое свойство дисперсии можно сформулировать?

— Уберем из набора одинаковые значения и отрицательное число.

Придумайте комбинаторную задачу с оставшимися элементами.

Учащиеся должны предложить найти число перестановок. Задача может звучать следующим образом: «Сколько трехзначных чисел (кодов) можно составить из цифр 2, 3, 4 (цифры не повторяются)?»

— Сколькими способами можно решить задачу? (Тремя: перебором, по правилу произведения и по формуле числа перестановок.)

*Решение задания:*

1 сп. 234; 243; 324; 342; 423; 432.

2 сп.  $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$

3 сп.  $P = 3! = 6$

— Что вы сейчас повторили?

— Перечислите задания, при выполнении которых вам будут необходимы знания и умения, которые вы сейчас повторили.

— Вы правильно определили спектр заданий, с которыми вы сегодня будете работать.

### 3. Построение плана работы

— Что вы будете использовать при работе с тренировочными заданиями? (Эталоны, учебник, подробный образец, при необходимости будем обращаться к группе за помощью.)

— Так как с этими темами мы работаем уже не первый урок, старайтесь применять эти эталоны по памяти.

— Как вы будете работать? (Будем выполнять предложенные задания, сопоставлять с подробным образцом, фиксировать правильность выполнения заданий, если возникнут затруднения, зафиксируем место и причину затруднения, на основе подробного образца исправим ошибки.)

### 4. Реализация плана работы

Карточка с тренировочными заданиями раздаются организаторам групп (**P-89.4**):

1. Сколько четырехзначных паролей можно составить Роману из цифр своего года рождения, если он родился в 1987 году (без повторения цифр в пароле)?
2. № 355 (а), с. 100.
3. № 359, с. 100.
4. Вычислите дисперсию набора 7, 4, 9, 8.

\* Как изменится дисперсия (увеличится или уменьшится), если к этому ряду приписать число 12? Ответ обоснуйте без вычислений.

Каждый участник группы выполняет задание самостоятельно, самостоятельно проводит самопроверку (подробные образцы (**P-87.5**) находятся в конверте у организатора, по просьбе он их выдает). Участники групп могут выполнить разное количество заданий. Каждый учащийся самостоятельно фиксирует свой результат в своей карточке. На работу с упражнениями отводится 15 минут. Затем организаторы групп обобщают результаты и заносят в свои таблицы.

**Подробный образец выполнения  
тренировочных заданий**

1.  $4! = 24$ .
2. По правилу произведения, так как буквы в записи пароля могут повторяться:  $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^4 = 1296$ .
3.  $\frac{150}{300} = 0,5$ ;  $\frac{100}{300} = \frac{1}{3}$ ;  $\frac{60}{300} = 0,2$ .
4.  $\frac{25 + 64 + 9 + 16}{4} = \frac{114}{4} = 28\frac{1}{2}$ .

12 — среднее арифметическое ряда. Дисперсия уменьшится, так как числитель останется прежним, а знаменатель увеличится.

Каждый организатор озвучивает результаты работы группы.

**5. Обобщение возникших затруднений  
во внешней речи**

— Использование каких правил, формул вызвали затруднения?

Эталоны, при использовании которых были допущены ошибки, озвучиваются.

Если будут задания, с которыми большинство учащихся не смогли справиться, они разбираются на доске.

**6. Самостоятельная работа с самопроверкой  
по эталону**

— Вы работали все вместе; как необходимо работать, чтобы выполнить самоконтроль?

Верно, поэтому сейчас я предлагаю поработать самостоятельно.

Для самостоятельной работы учащимся предлагается карточка с заданиями (**P-89.6**), задание может быть записано на доске:

1. № 354 (б), с. 100.
2. № 355 (б), с. 100.
3. № 358 (в), с. 100.
4. Вычислите дисперсию набора 5, 6, 10, 7.

\* Как изменится дисперсия (увеличится или уменьшится), если из этого ряда убрать число 7? Ответ обоснуйте без вычислений.

Учащиеся выполняют самостоятельную работу, указывая номера эталонов, которыми пользуются при выполнении заданий, и проводят самопроверку по эталону для самопроверки (**P-89.7**):

<p>№ 354 (б), с. 100  <math>5! = 120</math>.</p>	<p><b>Формула количества перестановок из <math>n</math> элементов</b>  <math>P_n = n!</math>, где <math>n = 1, 2, \dots</math></p>
<p>№ 355 (б), с. 100          По правилу произведения, так как буквы в пароле могут повторяться:  <math>4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 =</math>  <math>= 4^6 = 4096</math>.</p>	<p><b>Правило произведения</b>          Если элемент <math>a_1</math> может быть выбран <math>A_1</math> способами, элемент <math>a_2</math> — <math>A_2</math> способами, ..., элемент <math>a_n</math> — <math>A_n</math> способами и выбор разных элементов происходит независимо, то набор <math>(a_1; a_2; \dots; a_n)</math> элементов можно выбрать <math>A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n</math> способами.</p>
<p>№ 358 (в), с. 100  <math>A</math> — событие, когда взят пирог с сюрпризом  <math>p(A) = \frac{2}{15}</math></p>	<p><b>Вероятностью <math>p</math> случайного события <math>A</math></b> называют отношение числа благоприятных исходов <math>m</math> к числу всех возможных исходов <math>n</math> (для испытаний с равновероятными попарно несовместными исходами).  <math>p(A) = \frac{m}{n}</math></p>
<p><math>\frac{5 + 6 + 10 + 7}{4} = \frac{28}{4} = 7</math>  <math>D = \frac{4 + 1 + 9 + 0}{4} = \frac{14}{4} = 3 \frac{1}{4}</math>  <math>7</math> — среднее арифметическое ряда. Дисперсия увеличится, так как числитель останется прежним, а знаменатель уменьшится.</p>	<p><math>M = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) : n</math>  <math>D = \frac{(x_1 - M)^2 + (x_2 - M)^2 + \dots + (x_n - M)^2}{n}</math></p>

— Проанализируйте в группах результаты выполнения самостоятельной работы:

- назовите, какие эталоны использовали при выполнении заданий;
- назовите, в каких местах и почему возникли затруднения.

Организаторы озвучивают результаты анализа работ.

## 7. Повторение

На этом этапе рекомендуется выполнить № 348. В менее подготовленном классе учитель может выбрать другие задания.

№ 348. Ответ: 0,5.

## 8. Рефлексия деятельности на уроке

— Анализируя работу каждого участника группы, проанализируйте работу всей группы и ответьте на вопросы.

1. Какие умения вы сегодня тренировали?
2. Какую цель вы ставили перед собой?
3. Вы достигли поставленной цели?
4. Какие знания вы использовали при выполнении заданий?
5. Какие затруднения возникали в процессе работы над заданиями?
6. Какие затруднения возникали (если возникали) при работе в группах?
7. Какие достижения вы можете отметить?

На доску вывешиваются вопросы для рефлексии (*Д-89.7*). Группы проводят рефлексию своей деятельности.

*Домашнее задание:* № 351, № 354(а), № 358(в), вычислить дисперсию набора, состоящего из цифр вашего года рождения, результат округлить до десятых.

## Уроки 97–98

Тип урока: ОК

Тема: «Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики»

Основные цели:

*метапредметные:*

- 1) тренировать умение учащихся осуществлять процедуру контроля;

- 2) сформировать опыт самостоятельного выполнения заданий, их самопроверки по эталону для самопроверки, выявления и коррекции ошибок на основе установления их причины («что я не умею»);
- 3) сформировать умение применять алгоритм исправления ошибок в учебной деятельности и опыт самооценки этого умения на основе применения эталона;
- 4) тренировать умение работать в группе.

*предметные:*

- 1) формировать умение решать простейшие задачи по комбинаторике, статистике и теории вероятностей;
- 2) организовать самоконтроль умения решать простейшие задачи по комбинаторике, статистике и теории вероятностей.

## **Вариант проведения урока**

### **Оборудование**

#### **1) Демонстрационный материал:**

*Д–98.1* Правило произведения.

*Д–98.2* Формула числа перестановок.

*Д–98.3* Определение дисперсии.

*Д–98.4* Алгоритм нахождения частоты случайного события.

*Д–98.5* Правило решения «вероятностных» задач (классическое определение).

*Д–98.6* Образец выполнения контрольной работы № 8 (1 вариант).

*Д–98.7* Критерии оценивания контрольной работы № 8.

#### **2) Раздаточный материал**

*Р–98.1* Контрольная работа № 8 (1 вариант).

*Р–98.2* Эталон для самопроверки контрольной работы № 8 (1 вариант).

*Р–98.3* Индивидуальная карточка рефлексии.

*Р–98.4* Карточка результатов работы группы.

*Р–98.5* Алгоритм самопроверки и работы над ошибками.

*Р–98.6* Задания для тренинга.

*Р–98.7* Образцы тренировочных заданий.

*Р–98.8* Контрольная работа № 8 (2 вариант).

**P-98.9** Подробный образец для дополнительной части.

**P-98.10** Эталон для самопроверки контрольной работы № 8 (2 вариант).

**P-98.11** Вопросы для рефлексии.

## Ход уроков

### Урок 1

#### 1. *Мотивация к контролирующей деятельности*

— Здравствуйте, ребята! На предыдущем уроке вы готовились к контрольной работе. На доске зафиксированы эталоны, которые вы применяли.

На доске висят эталоны **D-98.1 — D-98.5**.

— Каким должен быть сегодня урок? Сформулируйте цель своей деятельности. (Сегодня должен быть урок контрольной работы по теме «Комбинаторика, статистика и теория вероятностей». Цель нашей деятельности: научиться осуществлять самоконтроль и контроль знаний и умений по данной теме, в случае затруднений учиться выявлять и корректировать свои ошибки.)

— Каков план вашей работы? (На первом уроке: 1. Еще раз вспомнить эталоны по этой теме. 2. Выполнить контрольную работу. 3. Выполнить самопроверку работы по образцу. 4. Оценить свою работу.)

#### 2. *Актуализация знаний и фиксация затруднения в индивидуальной деятельности*

— Ребята, выполняя домашнюю работу, какие эталоны вы повторили? Какие затруднения были? Обсудите в группах. На работу — 2 минуты.

Учащиеся, работая в группах, соотносят задания и эталоны, выявляют затруднения в ходе работы. Один представитель группы выступает, остальные дополняют при необходимости.

— Какой следующий шаг вашей деятельности? (Выполнение контрольной работы.)

— Спрогнозируйте свои результаты.

— Желаю вам успехов в работе!

Каждому ученику раздается вариант контрольной работы (**P-98.1**).

Учащиеся выполняют контрольную работу.

**Вариант 1****К-8***Обязательная часть*

1. В магазине продается 8 моделей телефонов и 18 моделей чехлов для телефона. Сколькими способами можно купить в этом магазине телефон и чехол для него?
2. Сколько четырехзначных паролей можно составить из букв И, В, А, Н (без повторения букв в пароле)?
3. При проведении социологического опроса был задан вопрос: «Каким видом спорта вы предпочитаете заниматься?» Ответ «Баскетбол» выбрали 231 человек. После подсчета оказалось, что частота данного ответа составила 0,42. Сколько человек принимало участие в этом опросе?
4. В ящике находятся 3 синих, 2 желтых и 3 черных шара. Наугад вынимается один шар. Найдите вероятность того, что вынутый шар:
  - 1) желтый, 2) синий или черный, 3) не красный, 4) не синий.
5. На распиловочном станке пилят доски. Раз в год станок испытывают. Для этого измеряют толщину полученной на нем доски в пяти разных местах и вычисляют дисперсию полученных данных. Если дисперсия превышает 0,05, то станок нуждается в ремонте. В таблице даны результаты измерений.

Номер измерения	1	2	3	4	5
Диаметр (мм)	15,3	14,7	14,9	15,6	15,0

Определите, нуждается ли станок в ремонте.

*Дополнительная часть*

Сколько восьмизначных чисел, оканчивающихся на 50, можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе не повторяются?

— Время для выполнения контрольной работы закончилось. Как вы будете проводить самопроверку своих работ и оценивать их? (Проверяем работу по образцу и ставим на полях сигналы «+» или «?», оцениваем работу по критериям.)

За 2 минуты до конца урока на доску вывешивается образец выполнения контрольной работы (*Д-98.6*) и критерии оценивания (*Д-98.7*).

### І вариант

№ 1. 144 способа.

№ 2. 24 способа.

№ 3. 550 ч.

№ 4. 1)  $\frac{1}{4}$ ; 2)  $\frac{3}{4}$ ; 3) 1; 4)  $\frac{5}{8}$ .

№ 5. Станок нуждается в ремонте.

#### Обязательная часть

1. 4 балла.

2. 4 балла.

3. 4 балла.

4. 5 баллов.

5. 5 баллов.

#### Дополнительная часть

6 баллов.

«5» — 22 балла.

«4» — 17–21 баллов.

«3» — 12–16 баллов.

После самопроверки работы сдаются учителю, который проверяет их и выставляет свою отметку.

## Урок 2

### 3. Локализация индивидуальных затруднений

— По какой теме вы выполнили контрольную работу? («Комбинаторика, статистика и теория вероятности».)

— Сформулируйте цель сегодняшнего урока. (Выполнить самопроверку и самооценку своей работы и учиться правильно их выполнять.)

— По какому плану вы будете работать? (На втором уроке:

1. Выполнить самопроверку работы по эталону для самопроверки.
2. Оценивать свою работу по известным критериям.
3. В случае полной успешности выполнять творческие задания. В случае затруднений — выявлять места и причины ошибок, проводить их коррекцию, выполнять задания на тренировку соответствующих правил, выполнять контрольную

работу (2 вариант). 4. Выполнить задания на повторение.  
5. Подвести итоги работы на двух уроках).

— С какой целью вы будете сопоставлять работы с эталоном для самопроверки? (Необходимо проверить, нет ли ошибок в ходе решения того или иного задания.)

Учащиеся получают свои работы, выполняют самопроверку своей работы по эталону для самопроверки (***P-98.2***) в течение 5 минут.

### Эталон для самопроверки контрольной работы № 8

Подробный образец решения	Эталон
<p><b>№ 1</b></p> <p>Телефон можно выбрать 8 способами, чехол — 18 способами. Чтобы купить телефон и чехол, можно использовать <math>8 \cdot 18 = 144</math> способа.</p> <p><i>Ответ:</i> 144 способа.</p>	<p><b>Правило произведения</b></p> <p>Если элемент <math>a_1</math> может быть выбран <math>A_1</math> способами, элемент <math>a_2</math> — <math>A_2</math> способами, ..., элемент <math>a_n</math> — <math>A_n</math> способами и выбор разных элементов происходит независимо, то набор <math>(a_1; a_2; \dots; a_n)</math> элементов можно выбрать <math>A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n</math> способами.</p>
<p><b>№ 2</b></p> <p><math>P_4 = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24</math> способами.</p> <p><i>Ответ:</i> 24 способа.</p>	<p><b>Формула количества перестановок из <math>n</math> элементов</b></p> <p><math>P_n = n!</math>, где <math>n = 1, 2, \dots</math></p>
<p><b>№ 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Событие, частота которого известна: «Баскетбол» — предпочтительный вид спорта: <math>W(A) = 0,42</math>.</li> <li>Проведен социологический опрос.</li> <li><math>N</math> — число человек, принимавших участие в опросе, необходимо найти.</li> <li><math>M</math> — число исходов, в которых «Баскетбол» выбрали 231 человек.</li> <li>Используя формулу частоты события, находим число всех участников социологического опроса: человек.</li> </ol> <p><i>Ответ:</i> 550 ч.</p>	<p><b>Алгоритм нахождения частоты случайного события</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Сформулировать событие, частоту которого необходимо найти.</li> <li>Множественно повторить эксперимент, воспроизводящий это событие, либо воспользоваться статистическими данными о его проведении.</li> <li>Подсчитать число всех проведенных испытаний — <math>N</math>.</li> <li>Подсчитать число исходов, в которых это событие произошло — <math>M</math>.</li> <li>Вычислить частоту события: <math>W(A) = \frac{M}{N}</math>.</li> </ol>

Подробный образец решения	Эталон
<p><b>№ 4</b></p> <p>1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 8 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 8</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_1</math> «Вынутый шар желтый».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 2</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:  <math display="block">p(A) = \frac{m}{n}; p(A_2) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}.</math> </li> </ol> <p>2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 8 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 8</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_2</math> «Вынутый шар синий или черный».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 6</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:  <math display="block">p(A) = \frac{m}{n}; p(A_2) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}.</math> </li> </ol> <p>3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 8 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 8</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_3</math> «Не красный».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 8</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:  <math display="block">p(A) = \frac{m}{n}; p(A_2) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}.</math> </li> </ol>	<p><b>Правило нахождения вероятности случайного события</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить, в чем состоит испытание, рассматриваемое в задаче.</li> <li>2. Понять, что исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Подсчитать число всех возможных исходов испытания — <math>n</math>.</li> <li>4. Сформулировать событие <math>A</math>, вероятность наступления которого необходимо найти.</li> <li>5. Подсчитать число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m</math>.</li> <li>6. Вычислить вероятность рассматриваемого события:  <math display="block">p(A) = \frac{m}{n}</math> </li> </ol>

Подробный образец решения	Эталон
<p>3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 8 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 8</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_3</math> «Не красный».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 8</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:  <math display="block">p(A) = \frac{m}{n}; p(A_2) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}.</math> </li> </ol> <p>4)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 8 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 8</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_4</math> «Не синий».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 5</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:  <math display="block">p(A) = \frac{m}{n}; p(A_2) = \frac{5}{8}.</math> </li> </ol>	
<p>№ 5  <math>M = (15,3 + 14,7 + 14,9 + 15,6 + 15,0) : 5 = 15,1</math> — среднее значение набора чисел.  <math>x_1 - M = 15,3 - 15,1 = 0,2;</math>  <math>x_1 - M = 14,7 - 15,1 = -0,4;</math>  <math>x_1 - M = 14,9 - 15,1 = -0,2;</math>  <math>x_1 - M = 15,6 - 15,1 = 0,5;</math>  <math>x_1 - M = 15,0 - 15,1 = -0,1.</math></p> <p>Дисперсия измерений равна:  <math display="block">D = \frac{0,2^2 + (-0,4)^2 + (-0,2)^2 + 0,5^2 + (-0,1)^2}{5}</math> <math>= 0,1;</math></p> <p>значит, в соответствии с указанным правилом (<math>0,1 &gt; 0,05</math>), нуждается в ремонте.  <b>Ответ:</b> станок нуждается в ремонте.</p>	<p>Пусть <math>M</math> — среднее значение набора чисел. Дисперсией набора чисел <math>D</math> называется отношение суммы квадратов разностей между элементами этого набора и числом <math>M</math> к количеству этих элементов.</p> $D = \frac{(x_1 - M)^2 + (x_2 - M)^2 + \dots + (x_n - M)^2}{n},$ <p>где <math>M = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) : n</math>.</p>

— Результаты самопроверки обсудите в группах, и организаторы озвучат ваши результаты.

Учащиеся анализируют правильность самопроверки работы по образцу. При необходимости проводится согласование отметок. Учащиеся заполняют индивидуальную карточку рефлексии (***P–98.3***).

Способы действий	Контрольная работа, 1 вариант (указать номера)	Тренировочные упражнения (указать номера)	Контрольная работа, 2 вариант (указать номера)	Дополнительная часть (указать номера)
Выполнено без ошибок				
Возникли затруднения				
Темы, над которыми надо поработать				

После обсуждения в группах организаторы групп заполняют карточку результатов работы в группах (***P–98.4***) и озвучивают результаты самопроверки, проговаривая, в каких заданиях и почему возникли затруднения и у кого вся работа выполнена правильно.

#### ***4. Коррекция выявленных затруднений***

— Сформулируйте цель те, кто выяснил, что затруднений нет. (Мы будем выполнять дополнительные задания.)

— В качестве дополнительных заданий вы продолжаете работать с заданиями из дополнительной части контрольной работы. Приступайте к работе.

— Сформулируйте цель своей дальнейшей деятельности те, кто выяснил, что затруднения есть. (Исправить свои ошибки, используя эталоны для самопроверки, потренироваться в решении аналогичных заданий.)

— Что вам поможет при работе над ошибками? (Алгоритм работы над ошибками.)

Алгоритм у каждого на столе (**P-98.5**).

Учащиеся самостоятельно выполняют работу над ошибками. Для тренинга предлагаются задания на карточках (**P-98.6**).

- № 1. В магазине продается 4 модели костюмов для мальчиков и 9 моделей рубашек. Сколькими способами можно купить в этом магазине костюм и рубашку?
- № 2. Сколько шестизначных паролей можно составить из букв А, Н, Д, Р, Е, Й (без повторения букв в пароле)?
- № 3. При проведении социологического опроса был задан вопрос: «Каким видом городского транспорта вы предпочитаете пользоваться?». Ответ «Метро» выбрали 798 человек. После подсчета оказалось, что частота данного ответа составила 0,84. Сколько человек принимало участие в этом опросе?
- № 4. В ящике находятся 3 зеленых, 4 оранжевых и 5 белых шаров. Наугад вынимается один шар. Найдите вероятность того, что вынутый шар:  
1) зеленый, 2) зеленый или белый, 3) не красный, 4) не зеленый.
- № 5. Швейцарские часы испытывают на точность с помощью специального теста. В ходе теста определяется ошибка измерения времени (в секундах на протяжении суток) при разной температуре, влажности и в разных положениях механизма. Часы получают сертификат точности, если дисперсия меньше 3. В таблице даны результаты измерений.

Номер испытания	1	2	3	4	5
Ошибка (с)	-1,1	-2,7	-0,8	-5,5	-2,9

Определите, получают ли эти часы сертификат точности.

Для самопроверки предлагаются карточки с подробными образцами (**P-98.7**).

**№ 1**

Костюм можно купить в магазине 4 способами, а рубашку — 9 способами. Чтобы купить костюм и рубашку, можно применить  $4 \cdot 9 = 36$  способов.

*Ответ:* 36 способов.

**№ 2**

$P6 = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$  способов.

*Ответ:* 720 способов.

**№ 3**

Используя формулу частоты события  $W(A) = \frac{M}{N}$ , находим число опрошенных человек.

$$N = \frac{M}{W(A)} = \frac{798}{0,84} = 950 \text{ человек.}$$

*Ответ:* 950 чел.

**№ 4**

$$1) p(A_1) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}; \quad 2) p(A_2) = \frac{8}{12} = \frac{2}{3};$$

$$3) p(A_3) = \frac{12}{12} = \frac{2}{3}; \quad 4) p(A_4) = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}.$$

**№ 5**

$M = (-1,1 + (-2,7) + (-0,8) + (-5,5) + (-2,9)) : 5 = -2,6$  — среднее значение набора чисел.

$$x_1 - M = -1,1 - (-2,6) = 1,5;$$

$$x_2 - M = -2,7 - (-2,6) = -0,1;$$

$$x_3 - M = -0,8 - (-2,6) = 1,8;$$

$$x_4 - M = -5,5 - (-2,6) = -2,9;$$

$$x_5 - M = -2,9 - (-2,6) = -0,3.$$

Дисперсия измерений равна:

$$D = \frac{1,5^2 + (0,1)^2 + 1,8^2 + (-2,9)^2 + (-0,3)^2}{5} = 2,8;$$

значит, в соответствии с указанным правилом ( $2,8 < 3$ ) часы получают сертификат точности.

*Ответ:* часы получают сертификат точности.

**5. Обобщение затруднений во внешней речи**

После выполнения работы над ошибками проговаривание ошибок можно организовать в группах.

**6. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону**

— Что сейчас вы должны сделать? (Решить аналогичные задания из другого варианта.)

Учащимся предлагается аналогичная работа (может быть другой вариант) (**P-98.8**), из которой они должны выполнить только те задания, которые вызвали затруднения лично у них.

### Вариант 2

К-8

#### Обязательная часть

1. На складе имеется 17 моделей телевизоров и 7 моделей DVD-проигрывателей. Сколькими способами можно отгрузить с этого склада один телевизор и один DVD проигрыватель?
2. Сколько пятизначных паролей можно составить из букв М, А, Р, Б, Я (без повторения букв в пароле)?
3. При проведении социологического опроса был задан вопрос: «Какие книги вы любите читать?». Оказалось, что приключенческую литературу предпочитают 204 человека из опрошенных. После подсчета оказалось, что частота данного ответа составила 0,24. Сколько человек приняли участие в опросе?
4. В ящике находятся 1 белый, 3 красных и 6 зеленых шаров. Наугад вынимается один шар. Найдите вероятность того, что вынутый шар:
  - 1) зеленый, 2) красный или белый, 3) не черный, 4) не белый.
5. На распиловочном станке пилят доски. Раз в год станок испытывают. Для этого измеряют толщину полученной на нем доски в пяти разных местах и вычисляют дисперсию полученных данных. Если дисперсия превышает 0,05, то станок нуждается в ремонте. В таблице даны результаты измерений.

Номер измерения	1	2	3	4	5
Диаметр (мм)	19,9	20,1	20,0	20,1	19,9

Определите, нуждается ли станок в ремонте.

#### Дополнительная часть

Сколько девятизначных чисел, в начале записи которых записано число 43, можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, если цифры в числе не повторяются?

Учащиеся проверяют свою работу по эталону для самопроверки (**P-98.10**).

### Эталон для самопроверки контрольной работы № 8

Подробный образец решения	Эталон
<p><b>№ 1</b> Телевизор можно взять со склада 17 способами, а DVD-проигрыватель — 7 способами. Чтобы отгрузить со склада один телевизор и один DVD-проигрыватель, можно применить <math>17 \cdot 7 = 119</math> способов. <i>Ответ:</i> 119 способов.</p>	<p><b>Правило произведения</b> Если элемент <math>a_1</math> может быть выбран <math>A_1</math> способами, элемент <math>a_2 — A_2</math> способами, ..., элемент <math>a_n — A_n</math> способами и выбор разных элементов происходит независимо, то набор <math>(a_1; a_2; \dots; a_n)</math> элементов можно выбрать <math>A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n</math> способами.</p>
<p><b>№ 2</b> <math>P_5 = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120</math> способами. <i>Ответ:</i> 120.</p>	<p><b>Формула количества перестановок из <math>n</math> элементов</b> <math>P_n = n!</math>, где <math>n = 1, 2, \dots</math></p>
<p><b>№ 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Событие, частота которого известна: «Приключенческая литература — любимый жанр»: <math>W(A) = 0,24</math>.</li> <li>Проведен социологический опрос.</li> <li><math>N</math> — число человек, принимавших участие в опросе, необходимо найти.</li> <li><math>M</math> — число исходов, в которых «Приключенческая литература» выбрали 204 человека.</li> <li>Используя формулу частоты события <math>W(A) = \frac{M}{N}</math>, находим число опрошенных: <math display="block">N = \frac{M}{W(A)} = \frac{204}{0,24} = 850 \text{ человек.}</math></li> </ol> <p><i>Ответ:</i> 850 ч.</p>	<p><b>Алгоритм нахождения частоты случайного события</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Сформулировать событие, частоту которого необходимо найти.</li> <li>Множественно повторить эксперимент, воспроизводящий это событие, либо воспользоваться статистическими данными о его проведении.</li> <li>Подсчитать число всех проведенных испытаний — <math>N</math>.</li> <li>Подсчитать число исходов, в которых это событие произошло — <math>M</math>.</li> <li>Вычислить частоту события: <math display="block">W(A) = \frac{M}{N}.</math></li> </ol>
<p><b>№ 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Наугад вынимается один шар из ящика с набором 10 шаров.</li> <li>Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 10</math>.</li> <li>Событие <math>A_1</math> «Вынутый шар зеленый».</li> <li>Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 6</math>.</li> </ol>	

Подробный образец решения	Эталон
<p>6. Вероятность рассматриваемого события:</p> $p(A) = \frac{m}{n}; \quad p(A_1) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}.$ <p>2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 10 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 10</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_2</math> «Вынутый шар красный или белый».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 4</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:</li> </ol> $p(A) = \frac{m}{n}; \quad p(A_2) = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}.$ <p>3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 10 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 10</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_3</math> «Не черный».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 10</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:</li> </ol> $p(A) = \frac{m}{n}; \quad p(A_3) = \frac{10}{10} = 1.$ <p>4)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наугад вынимается один шар из ящика с набором 10 шаров.</li> <li>2. Исходы испытания несовместны и равновероятны.</li> <li>3. Число всех возможных исходов испытания — <math>n = 10</math>.</li> <li>4. Событие <math>A_3</math> «Не белый».</li> <li>5. Число исходов испытания, благоприятствующих рассматриваемому событию — <math>m = 9</math>.</li> <li>6. Вероятность рассматриваемого события:</li> </ol> $p(A) = \frac{m}{n}; \quad p(A_4) = \frac{9}{10}.$	

Подробный образец решения	Эталон
<p><b>№ 5</b>  <math>M = (19,9 + 20,1 + 20,0 + 20,1 + 19,9) : 5 = 20,0</math> — среднее значение набора чисел.  <math>x_1 - M = 19,9 - 20,0 = -0,1</math>;  <math>x_1 - M = 20,1 - 20,0 = 0,1</math>;  <math>x_1 - M = 20,0 - 20,0 = 0</math>;  <math>x_1 - M = 20,1 - 20,0 = 0,1</math>;  <math>x_1 - M = 19,9 - 20,0 = -0,1</math>.</p> <p>Дисперсия измерений равна:</p> $D = \frac{(-0,1)^2 + 0,1^2 + 0,0^2 + 0,1^2 + (-0,1)^2}{5} = 0,1$ <p>значит, в соответствии с указанным правилом (<math>0,008 &lt; 0,05</math>), не нуждается в ремонте.  <b>Ответ:</b> станок нуждается в ремонте.</p>	<p>Пусть <math>M</math> — среднее значение набора чисел. <b>Дисперсией набора чисел <math>D</math></b> называется отношение суммы квадратов разностей между элементами этого набора и числом <math>M</math> к количеству этих элементов.</p> $D = \frac{(x_1 - M)^2 + (x_2 - M)^2 + \dots + (x_n - M)^2}{n},$ <p>где <math>M = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) : n</math>.</p>

Учащиеся фиксируют знаково результаты в индивидуальной карточке рефлексии (**P-98.3**).

ФИ	Задания, выполненные правильно		Задания, в которых возникли затруднения		Вызвало затруднение			
					Места затруднений		Причины затруднений	
	КР	ТЗ	КР	ТЗ	КР	ТЗ	КР	ТЗ

Учащиеся, которые работали с дополнительными заданиями, также проводят самопроверку по подробному образцу (**P-98.9**):

**Подробный образец решений заданий из дополнительной части**

Последние две цифры уже зафиксированы — 5 и 0. Первые шесть цифр образуют шестизначное число, составленное из цифр 1, 2, 3, 4, 6, 7, которые не повторяются. По формуле количества перестановок из  $n$  элементов таких чисел  $P_6 = 6! = 720$ . Следовательно, искомым восьмизначных чисел тоже 720.

*Ответ:* 720.

— Кому удалось справиться с затруднениями?

— Кому удалось правильно выполнить дополнительные задания?

**7. Включение в систему знаний и повторение**

Задания № 346 (а, г) можно рассмотреть с целью закрепить умение решать рациональные неравенства методом интервалов.

При наличии времени можно предложить для самостоятельного решения № 312\* (в) — с проверкой по подробному образцу. Работу можно организовать в группах с последующим проговариванием результатов и фронтально с комментированием.

**№ 346 (а, г).**

*Ответ:*  $x \in (-\infty; -4) \cup (0; 4)$ .

*Ответ:*  $x \in (-6; 4) \cup (5; 7)$ .

**№ 312\*.**

Так как двоек больше, чем троек, двоек должно быть не менее 4.

Число делится на 3 тогда и только тогда, когда сумма его цифр делится на 3.

Найдем сумму цифр в каждом случае. Если в коде 4 двойки и 3 тройки, то сумма цифр кода равна 17 и полученное число не делится на 3. Если в коде 5 двоек и 2 тройки, сумма равна 16 и число также не делится на 3.

Если в коде 6 двоек и 1 тройка, сумма равна 15 и число делится на 3. Если в коде 7 двоек, сумма равна 14 и число не делится на 3. Таким образом, в коде 6 двоек и 1 тройка.

Для того чтобы число делилось на 4, необходимо, чтобы число, образованное последними двумя цифрами, делилось на 4. Это возможно, только если две последние цифры — 32. Значит, весь код — это 2222232.

### 8. Рефлексия деятельности на уроке

- Над какой темой вы работали на уроках?
- Какую цель вы ставили в начале работы?
- Что вызвало затруднение при выполнении работы?
- Оцените свою работу на уроках контроля, оправдался ли ваш прогноз, и если нет — то почему, а если да — то что вам помогло?

Учащиеся заполняют итоговую карточку рефлексии (Р-98.11):

Ф. И. _____		Класс 8 « ____ »	
Темы	Знаю	Умею	
Правило произведения			
Формула числа перестановок			
Определение дисперсии			
Правило решения «вероятностных» задач			

*Домашнее задание:* П. 6.1.1–6.2.4 (повторить эталоны).

### Урок 42

**Тип урока:** ПСЗ

**Тема урока:** «Квадратные уравнения»

**Основные цели:**

*личностные:*

формировать обобщенное, целостное представление о мире через установление и восприятие связей между изученными фактами, свойствами, правилами;

*метапредметные:*

- 1) тренировать умение структурировать знания;
- 2) тренировать умение сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи;
- 3) тренировать умение осуществлять грамотный поиск информации;

*предметные:*

- 1) систематизировать и обобщить знания о квадратных уравнениях и их решении;
- 2) составить общий эталон по квадратным уравнениям;
- 3) тренировать умение применять знания о квадратных уравнениях при решении заданий.

## Вариант проведения урока

### Оборудование

#### 1) *Демонстрационный материал*

*Д-41.1* Определение квадратного уравнения.

*Д-41.2* Виды неполных квадратных уравнений и случаи их решения.

*Д-41.3* Понятие дискриминанта.

*Д-41.4* Общая формула корней квадратного уравнения.

*Д-41.5* Алгоритм решения квадратных уравнений.

*Д-41.6* Формула корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом.

*Д-41.7* Понятие биквадратного уравнения.

*Д-41.8* Метод замены неизвестного для решения уравнений, сводящихся к квадратным.

*Д-41.9* Теорема Виета.

*Д-41.10* Теорема, обратная к теореме Виета.

*Д-41.11* Понятие квадратного трехчлена.

*Д-41.12* Понятие корней квадратного трехчлена.

*Д-41.13* Формула разложения квадратного трехчлена.

*Д-41.14* Рациональные методы решения квадратных уравнений.

*Д-41.15* Высказывание.

*Д-41.16* Карточка с уравнениями и заданиями для этапа актуализации.

*Д-41.17* План работы.

*Д-41.18* Общий эталон по квадратным уравнениям.

*Д-41.19* Самостоятельная работа.

*Д-41.20* Вопросы для этапа рефлексии.

*Д-41.21* Высказывание для этапа рефлексии.

#### 2) *Раздаточный материал*

Ножницы, клей.

*Р-41.1* Карточки с эталонами *Д-41.1—Д-41.14*.

*Р-41.2* Таблицы для общего эталона.

*Р-41.3* Общие эталоны для групп.

*Р-41.4* Общий эталон с ошибками.

*Р-41.5* Эталон для самопроверки самостоятельной работы.

*Р-41.6* Карточка рефлексии.

#### 3) *Презентация к уроку: слайды 1–12*

#### 4) *Электронная форма учебника, 8 класс, 2 часть*

### Ход урока

#### 1. Мотивация к учебной деятельности

На доске высказывание (*Д-41.15, слайд 2*).

Приобретать знания — храбрость, приумножать их — мудрость, а умело приумножать — великое искусство.

*Восточная мудрость*

— Прочтите восточную мудрость. Что вы об этом думаете?

— Сегодня на уроке вы будете приумножать свои знания и будете учиться делать это умело. По какой теме вы будете умело приумножать свои знания? (По квадратным уравнениям.)

— Какие эталоны надо расположить на доске? (...)

Учащиеся называют эталоны. На доску вывешиваются эталоны *Д-41.1 — Д-41.14*.

#### *Д-41.1. Определение квадратного уравнения*

Квадратным уравнением с неизвестным  $x$  называется уравнение вида  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $a, b, c$  — некоторые числа,  $a \neq 0$ .

#### *Д-41.2. Виды неполных квадратных уравнений и случаи их решения*

Коэффициенты	Неполное квадратное уравнение	Решение
$a \neq 0; b \neq 0; c = 0$	$ax^2 + bx = 0 \Leftrightarrow x(ax + b) = 0$	$x_1 = 0$ и $x_2 = -\frac{b}{a}$
$a \neq 0; b = 0; c \neq 0$	$ax^2 + c \Leftrightarrow x^2 = -\frac{c}{a}$	1) Если числа $a$ и $c$ одного знака, то $\emptyset$ . 2) Если числа $a$ и $c$ разных знаков, то $x_{1,2} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}$
$a \neq 0; b = 0; c = 0$	$ax^2 = 0 \Leftrightarrow x^2 = 0$	$x = 0$

#### *Д-41.3. Понятие дискриминанта*

Число  $D = b^2 - 4ac$  называется **дискриминантом** квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $a \neq 0$ .

**Д-41.4. Общая формула корней квадратного уравнения**

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

**Д-41.5. Алгоритм решения квадратных уравнений**

1. Если можно, упростить уравнение, разделив все его коэффициенты на их общий числовой множитель.
2. Выписать значения коэффициентов  $a$ ,  $b$  и  $c$  полученного уравнения.
3. Вычислить дискриминант уравнения по формуле  $D = b^2 - 4ac$ .
4. Сравнить значение дискриминанта с нулем.
5. Воспользоваться таблицей:

$D < 0$	Уравнение не имеет корней
$D = 0$	Вычислить корень уравнения по формуле: $x = -\frac{b}{2a}$
$D > 0$	Вычислить корни уравнения по формулам: $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$

6. Записать ответ.

**Д-41.6. Формула корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом**

$$x = \frac{-k \pm \sqrt{D_1}}{a} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}, \text{ где } b = 2k.$$

**Д-41.7. Понятие биквадратного уравнения**

Уравнение  $ax^4 + bx^2 + c = 0$ , где  $a \neq 0$ , называется **биквадратным уравнением**.

**Д-41.8. Метод замены неизвестного для решения уравнений, сводящихся к квадратным**

1. Определить, какое выражение нужно обозначить новым неизвестным, чтобы получить квадратное уравнение.

2. Решить полученное уравнение относительно нового неизвестного.
3. Вернуться к «старому» неизвестному, приравнявая выражение, выбранное в пункте 1, к найденным значениям нового неизвестного.
4. Решить полученное уравнение (уравнения) относительно «старого» неизвестного.

#### **Д–41.9. Теорема Виета**

Если  $x_1$  и  $x_2$  — корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ , то

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}, \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}.$$

#### **Д–41.10. Теорема, обратная к теореме Виета**

Если числа  $x_1$  и  $x_2$  удовлетворяют соотношениям  $x_1 + x_2 = -p$ ,  $x_1 \cdot x_2 = q$ , то эти числа  $x_1$  и  $x_2$  являются корнями квадратного уравнения  $x^2 + px + q = 0$ , где  $p = \frac{b}{a}$ ,  $q = \frac{c}{a}$ .

#### **Д–41.11. Понятие квадратного трехчлена**

**Квадратным трехчленом с переменной  $x$**  называется выражение  $ax^2 + bx + c$ , где  $a, b, c$  — некоторые числа,  $a \neq 0$ .

#### **Д–41.12. Понятие корней квадратного трехчлена**

**Корнем квадратного трехчлена  $ax^2 + bx + c$**  называется значение переменной  $x$ , которое обращает квадратный трехчлен в нуль.

#### **Д–41.13. Формула разложения квадратного трехчлена**

Если квадратный трехчлен  $ax^2 + bx + c$ , где  $a \neq 0$ , имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , то он раскладывается на линейные множители:  $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ .

#### **Д–41.14. Рациональные методы решения квадратных уравнений**

$$a + b + c = 0 \Rightarrow 1, \quad x_2 = \frac{c}{a}$$

$$a + c = b \Rightarrow x_1 = -1, \quad x_2 = -\frac{c}{a}$$

— Это эталоны, которые вы строили на последних уроках. Чему вы учились на уроках? (Мы учились извлекать важную информацию из разных источников знаний.)

— Посмотрите на эталоны, которые висят на доске. Как вы думаете, какая задача будет сегодня стоять перед вами? (Нужно будет систематизировать все знания о квадратных уравнениях, и выделить самое важное.)

— Как мы называем такой урок? (Урок построения системы знаний.)

— Сформулируйте тему урока. (Урок построения системы знаний по теме «Квадратные уравнения».)

— Верно! Как всегда, начнем с повторения изученного материала.

## **2. Актуализация знаний и фиксирование индивидуальных затруднений в пробном учебном действии**

На доске карточка с уравнениями и заданием (*Д-41.16, слайды 3-4*).

Выполняя задания, отберите эталоны, которыми пользуетесь.

- |                              |                            |                       |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1) $3x + 2 = 0$ ;            | 4) $4 - 5x = 0$ ;          | 7) $3x^2 = 0$ ;       |
| 2) $2x^2 - x - 1 = 0$ ;      | 5) $3x^2 = 5x$ ;           | 8) $4x - 1 = -5x^2$ ; |
| 3) $x^2 + \frac{2}{3} = 0$ ; | 6) $\frac{1}{x} + 4 = 6$ ; | 9) $3x^2 = x + 5$ .   |

**Задание 1.** Разделите все уравнения на две группы.

**Задание 2.** Разделите квадратные уравнения на группы, назовите их.

**Задание 3.** Определите рациональные способы решения полных квадратных уравнений.

**Задание 4.** Подчеркните одной чертой уравнения, не имеющие решений, двумя — имеющие одно решение.

**Задание 5.** Для уравнения 9 найдите сумму и произведение его корней.

Задания открываются и выполняются последовательно. На столах в группах карточки с эталонами аналогичными карточкам *Д-41.1 — Д-41.14*. Учащиеся работают в группах.

**Выполнение заданий****Задание 1**

1)  $3x + 2 = 0$ ;

6)  $\frac{1}{x} + 4 = 6$ ;

2)  $2x^2 - x - 1 = 0$ ;

7)  $3x^2 = 0$ ;

3)  $x^2 + \frac{2}{3} = 0$ ;

8)  $4x - 1 = -5x^2$ ;

4)  $4 - 5x = 0$ ;

9)  $3x^2 = x + 5$ .

5)  $3x^2 = 5x$ ;

Номер эталона — 1.

**Задание 2***Неполные**Полные*

3)  $x^2 + \frac{2}{3} = 0$ ;

2)  $2x^2 - x - 1 = 0$ ;

5)  $3x^2 = 5x$ ;

8)  $4x - 1 = -5x^2$ ;

7)  $3x^2 = 0$ ;

9)  $3x^2 = x + 5$ .

Номер эталона — 2.

**Задание 3**

2)  $2x^2 - x - 1 = 0$ ;

Номер эталона — 14.

8)  $4x - 1 = -5x^2$ ;

Номер эталона — 6.

9)  $3x^2 = x + 5$ .

Номер эталона — 4, 5.

**Задание 4***Нет решения**Одно решение*

3)  $x^2 + \frac{2}{3} = 0$ ;

7)  $3x^2 = 0$ .

Номер эталона — 2.

**Задание 5**

9)  $3x^2 = x + 5 \Leftrightarrow 3x^2 - x - 5 = 0$

$x_1 + x_2 = -\frac{1}{3}, x_1 \cdot x_2 = -\frac{5}{3}$

Номер эталона — 9.

— Что вы сейчас повторили? (...)

— Посмотрите, сколько эталонов используется при выполнении заданий с квадратными уравнениями! Посмотрите на восточную мудрость! А теперь, чтобы приумножить свои знания вам предлагается построить один эталон, так, чтобы в него вошел самый важный и нужный материал. Задание выполняете самостоятельно.

— Могут ли возникнуть у вас затруднения при выполнении этого задания?

— Какими они могут быть? (...)

### **3. Выявление места и причины затруднения**

— Какими могут быть причины возникших затруднений? (Не знаем, все ли эталоны надо включать в общий эталон, как расположить материал в общем эталоне, чтобы им было удобно пользоваться.)

### **4. Построение проекта выхода из затруднения**

— Сформулируйте цель вашей дальнейшей деятельности. (Построить общий эталон по квадратным уравнениям.)

— Откуда вы можете черпать нужную информацию, чтобы реализовать свою цель? (Эталоны, которые расположены на доске, учебник.)

— Вспомните прошлые уроки построения системы знаний, в какой форме удобно представлять общий эталон? (В таблице.)

— Какие шаги надо выполнить, чтобы построить общий эталон?

#### **Возможный план работы**

1. Отобрать эталоны.
2. Продумать, какой может быть таблица.
3. Определить, как расположить материал в таблице.
4. Построить общий эталон.

Согласованный план фиксируется на доске (*Д-41.17, слайд 8*).

### 5. Реализация построенного проекта

— Выполняя план, обязательно вспомните, какие задания вы выполняли на этапе актуализации знаний.

В зависимости от класса можно предложить учащимся самим придумать таблицу или дать опору в виде таблицы с названиями строк и столбцов или частично заполненными строками и столбцами.

Квадратное уравнение	Неполное			Полное		
Коэффициенты						
Вид						
Решение						
				Рациональные приемы решения		

Для заполнения таблицы учащиеся используют раздаточный материал *P-41.1*, ножницы, клей.

После самостоятельной работы все группы вывешивают свои варианты на доску. Каждая группа рассказывает, как они заполняли какую-то часть таблицы.

После согласования на доску вывешивается общий эталон (Д-41.18):



## СИСТЕМАТИЗИРУЕМ ИЗУЧЕННОЕ

## Квадратные уравнения

Квадратным уравнением с неизвестным $x$ называется уравнение вида $ax^2 + bx + c = 0$ , где $a, b, c$ — некоторые числа, $a \neq 0$ .					
Квадратное уравнение	Неполное		Полное		
Коэффициенты	$a \neq 0,$ $b \neq 0,$ $c = 0$	$a \neq 0,$ $b = 0,$ $c \neq 0$	$a \neq 0,$ $b = 0,$ $c = 0$		
Вид	$ax^2 + bx = 0$	$ax^2 + c = 0$	$ax^2 = 0$		
Решение	$x(ax+b)=0$ $x_1=0,$ $x_2=-\frac{b}{a}$	$x^2=-\frac{c}{a}$  1) Если числа $a$ и $c$ одного знака, то $\emptyset$ . 2) Если числа $a$ и $c$ разных знаков, то $x_{1,2} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}$	$x^2 = 0,$ $x = 0$		
			$D = b^2 - 4ac$		
			$D < 0$	$D = 0$	$D > 0$
			$\emptyset$	$x = -\frac{b}{2a}$	$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
			<b>Рациональные приемы решения</b>		
			$b = 2k \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}$		
			$x_1 + x_2 = -p,$ $x_1 \cdot x_2 = q \Rightarrow x_1$ и $x_2$ — корни уравнения, где $p = \frac{b}{a}, q = \frac{c}{a}$		
$a + b + c = 0 \Rightarrow x_1 = 1,$ $x_2 = \frac{c}{a}$					
$a + c = b \Rightarrow x_1 = -1,$ $x_2 = -\frac{c}{a}$					

? ГДЕ ПРИМЕНЯЕМ: \_\_\_\_\_

— Как вы считаете, какие эталоны важные, но они не вошли в общий эталон? (Решение биквадратных уравнений и разложение квадратного трехчлена на множители.)

— А куда можно поместить эти эталоны в общий эталон?  
(В строку, где применяем.)

В данную строку вносится запись:

1. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.
2. Разложение квадратного трехчлена на множители ( $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ ), где  $x_1, x_2$  — корни трехчлена).

Каждой группе выдается общий эталон (**P-41.3**).

## 6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи

### Задание 1

Группам раздается общий эталон с ошибками (**P-41.4**).

Квадратным уравнением с неизвестным $x$ называется уравнение вида $ax^2 + bx + c = 0$ , где $a, b, c$ — некоторые числа.						
Квадратное уравнение	Неполное			Полное		
Коэффициенты	$a \neq 0,$ $b \neq 0,$ $c \neq 0$	$a \neq 0,$ $b = 0,$ $c = 0$	$a \neq 0,$ $b = 0,$ $c = 0$	$a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$		
Вид	$ax^2 + bx = 0$	$ax^2 = 0$	$ax^2 + c = 0$	$ax^2 + bx + c = 0$		
Решение	$x(ax+b)=0$ $x_1 = 0,$ $x_2 = -\frac{b}{a}$	$x^2 = -\frac{c}{a}$  1) Если числа $a$ и $c$ одного знака, то $\emptyset$ . 2) Если числа $a$ и $c$ разных знаков, то $x_{1,2} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}$	$x^2 = 0,$ $x = 0$	$D = b^2 + 4ac$		
				$D < 0$	$D = 0$	$D > 0$
				$x = -\frac{b}{2a}$	$\emptyset$	$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
				<b>Рациональные приемы решения</b>		
				$b = 2k \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}$		
				$x_1 + x_2 = -p,$ $x_1 \cdot x_2 = -c \Rightarrow x_1$ и $x_2$ — корни уравнения		
				$a + b + c = 0 \Rightarrow x_1 = 1,$ $x_2 = -\frac{c}{a}$		
				$a + c = b \Rightarrow x_1 = -1,$ $x_2 = \frac{c}{a}$		

— Определите, есть ли ошибки в общем эталоне и если есть, то исправьте их.

Задание выполняется в группах, самопроверка проводится по общему эталону.

### Задание 2

Решите уравнение и, используя общий эталон, назовите знания, которые использовали при выполнении задания:  
 $3x^4 + 8x^2 - 11 = 0$ .

*Решение задания:*

$$3x^4 + 8x^2 - 11 = 0$$

$$x^2 = y, \quad y \geq 0$$

$$3y^2 + 8y - 11 = 0$$

Можно использовать рациональные приемы: второй коэффициент — четный, сумма коэффициентов равна 0.

$$y = 1; \quad y = -\frac{11}{3} \text{ — не подходит;}$$

$$x^2 = 1$$

Используем способ решения неполного квадратного уравнения:

$$x = \pm 1$$

Ответ:  $\{-1; 1\}$ .

### Задание 3

Разложите многочлен на множители:  $x^2 - 5x - 6$ .

$$x^2 - 5x - 6 = 0 \quad a + c = b \Rightarrow x_1 = -1, \quad x_2 = \frac{c}{a}$$

$$x = -1 \quad x = 6$$

$$x^2 - 5x - 6 = (x + 1)(x - 6)$$

Используя общий эталон, назовите, какие знания вы использовали.

## 7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону

На доске задания для самостоятельной работы (*Д-41.19, слайд 9*).

Используя общий эталон,

- 1) определите для каждого уравнения число решений;
- 2) выберите любые два уравнения (одно неполное, одно полное) и решите их.
  - а)  $x^2 + 14x - 49 = 0$ ;
  - б)  $2x^2 + 9x = 0$ ;
  - в)  $4x^2 + 4x + 1 = 0$ ;
  - г)  $5x^2 + 45 = 0$ .

Самопроверка проводится по эталону для самопроверки (P-41.5):

Подробный образец	Эталон
1. а) $D = 49 + 49$ , два решения; б) два решения; в) $D = 4 - 4 = 0$ , одно решение; г) нет решения.	$D_1 = k^2 - ac$ , $D > 0$ , два решения. $a \neq 0$ , $b \neq 0$ , $c = 0$ , $x(ax + b) = 0$ . $D_1 = k^2 - ac$ , $D = 0$ , одно решение. $a \neq 0$ , $b = 0$ , $c \neq 0$ , 1) Если числа $a$ и $c$ одного знака, то $\emptyset$ .
2. а) $x^2 + 14x - 49 = 0$ $D = 98$ , $\sqrt{D} = 7\sqrt{2}$ $x_{1,2} = \frac{-7 \pm 7\sqrt{2}}{a}$ Ответ: $\{-7 - 7\sqrt{2}; -7 + 7\sqrt{2}\}$ . б) $2x^2 + 9x = 0$ $x(2x + 9) = 0$ $x = 0$ , $2x + 9 = 0$ $x = -4,5$ Ответ: $\{-4,5; 0\}$ . в) $4x^2 + 4x + 1 = 0$ $(2x + 1)^2 = 0$ $2x + 1 = 0$ $x = -0,5$ Ответ: $\{-0,5\}$ . г) $5x^2 + 45 = 0$ Ответ: $\emptyset$ .	$b = 2k \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}$ $x(ax + b) = 0$ , $x_1 = 0$ , $x_2 = -\frac{b}{a}$ $x^2 = 0$ , $x = 0$ $x^2 = -\frac{c}{a}$ Если числа $a$ и $c$ одного знака, то $\emptyset$ .

После самопроверки проводится рефлексия результатов.

## 8. Включение в систему знаний и повторение

На доску учитель вывешивает общий эталон из урока ПСЗ, 7 класс, тема «Формулы сокращенного умножения»:



### СИСТЕМАТИЗИРУЕМ ИЗУЧЕННОЕ

#### Формулы сокращенного умножения

Для умножения многочленов произведение (степень) → многочлен		Для разложения на множителя многочлен → произведение (степень)
$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$	<b>Квадрат суммы и разности</b>	$a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$
$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$	<b>Куб суммы и разности</b>	$a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 = (a \pm b)^3$
$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$	<b>Разность квадратов</b>	$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
$(a \pm b)(a^2 \pm ab^2)^3 = a^3 \pm b^3$	<b>Сумма и разность кубов</b>	$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \pm ab + b^2)$

? ГДЕ ПРИМЕНЯЕМ: \_\_\_\_\_

— Что и куда можно добавить из построенного эталона в этот эталон? (В часть «Для разложения на множители», формулу разложения квадратного трехчлена на множители.)

Дальше учащимся можно предложить выполнить задания:

1. Разложите на множители трехчлен  $-2x^4 + 5x^2 - 3$ .
2. Не находя корни уравнения  $3x^2 - 13x - 10 = 0$ , найдите сумму квадратов корней данного уравнения.

Задания могут выполняться в группах или у доски с комментированием. Если задания выполняются в группах, то группы озвучивают результаты своей работы у доски.

При наличии времени можно предложить учащимся, опираясь на общий эталон, изменить известный им алгоритм

решения квадратного уравнения. Полученный вариант алгоритма может иметь вид:

1. Если можно, упростить уравнение, разделив все его коэффициенты на их общий числовой множитель.
2. Выписать значения коэффициентов  $a$ ,  $b$  и  $c$  полученного уравнения.
3. Если один из коэффициентов равен нулю, то решить по формулам неполных уравнений.
4. Если уравнение полное, подобрать рациональный способ его решения:
  - при  $a = 1$  попробовать подобрать корни, используя теорему, обратную теореме Виета,
  - при больших коэффициентах:
    - выяснить, не равен ли один из корней 1 или  $-1$ , найдя суммы  $a + b + c$  и  $a + c$ ;
    - если  $b$  четный, то использовать формулу четного коэффициента.
5. Если ни один из рациональных способов не подошел, использовать общую формулу корней квадратного уравнения.

Это задание можно задать на дом (в необязательную часть домашнего задания) и при желании учащихся и учителя внести в общий эталон.

## 9. Рефлексия деятельности на уроке

— Подведем итог вашей деятельности. Работая в группах, ответьте на вопросы.

Вопросы для рефлексии вывешиваются на доску (*Д-41.20, слайд 10*):

1. Определите новые знания, которые открыты на уроке.
2. Сформулируйте цель, которая стояла перед вами.
3. Определите, достигнута ли цель.
4. Перечислите средства и способы, которые вам помогли достичь цели.
5. Оцените деятельность группы и каждого участника группы на уроке.
6. Сформулируйте неразрешённые затруднения на уроке, если они остались.

Каждая группа отвечает на один из 4 первых вопросов и на 5–6 вопрос.

— А теперь я предлагаю заполнить карточки самоанализа каждому ученику.

Каждому учащемуся раздается карточка для рефлексии (*P–41.6*).

Квадратные уравнения	Знаю	Получилось применить
Распознавание полных и неполных квадратных уравнений		
Решение неполных квадратных уравнений		
Решение полных квадратных уравнений		
Рациональные способы решения квадратных уравнений		

На доску вывешивается карточка с высказыванием (*D–41.21, слайд 11*).

Не обязательно быть лучше всех, достаточно быть лучше, чем вчера.

*Джо Фрейзер*

— Прочтите высказывание. Посмотрите на оценку работы класса и на самооценку и спросите себя: вы сегодня стали лучше, чем вчера?

**Домашнее задание:** придумать по два полных и неполных квадратных уравнения и придумать для них задание.

\* Опираясь на общий эталон, изменить известный алгоритм решения квадратного уравнения.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка</b> . . . . .	3
Общая характеристика программы курса . . . . .	3
Технология деятельностного метода Л. Г. Петерсон . . . . .	19
Описание места предмета в учебном плане. . . . .	22
Описание ценностных ориентиров содержания курса . . . . .	23
Результаты изучения курса . . . . .	25
Личностные результаты . . . . .	25
Метапредметные результаты . . . . .	26
Предметные результаты . . . . .	27
<b>Содержание программы курса «Учусь учиться» по учебному предмету АЛГЕБРА. 7–9 классы</b> . . . . .	29
Арифметика . . . . .	29
Алгебра . . . . .	29
Функции . . . . .	32
Вероятность и статистика . . . . .	33
Логика и множества . . . . .	33
Текстовые задачи . . . . .	34
Математика в историческом развитии . . . . .	35
Тематическое планирование . . . . .	35
<b>Тематическое планирование</b> . . . . .	36
Тематическое планирование для 7 класса (102 часа) . . . . .	36
Тематическое планирование для 7 класса (136 часов). . . . .	48
Тематическое планирование для 8 класса (102 часа) . . . . .	62
Тематическое планирование для 8 класса (170 часов). . . . .	75
Тематическое планирование для 9 класса (102 часа) . . . . .	90
Тематическое планирование для 9 класса (170 часов). . . . .	101
<b>Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение</b> . . . . .	117
<b>Приложения</b> . . . . .	122
<i>Приложение 1. Планируемые результаты обучения</i> по курсу . . . . .	122
7 класс . . . . .	122
8 класс . . . . .	132
9 класс . . . . .	142

---

<i>Приложение 2. Примерное поурочное планирование . . .</i>	153
7 класс (102 часа) . . . . .	153
7 класс (136 часов) . . . . .	159
8 класс (102 часа) . . . . .	165
8 класс (170 часов) . . . . .	170
9 класс (102 часа) . . . . .	178
9 класс (170 часов) . . . . .	183
<i>Приложение 3. Технология деятельностного метода . . .</i>	192
1. Урок открытия нового знания (ОНЗ) . . . . .	193
2. Уроки рефлексии . . . . .	205
3. Урок обучающего и развивающего контроля (РК) . . . . .	216
4. Урок построения системы знаний (ПСЗ) . . . . .	221
Примеры сценариев уроков . . . . .	225