

Торья предметъяс пьдїсянь велодан 40 №-а шор школа»Воркута
карса муниципальной велодан учреждение («ТППВ 40 №-а ШШ» Воркута к. МВУ)
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 40
с углубленным изучением отдельных предметов» г. Воркуты
169906, г. Воркута, ул. Ленина, д.34А
тел./факс (82151) 3 25 89; E – mail: school40_kler@mail.ru

РАССМОТРЕНА
на заседании ШМО учителей химии,
биологии, математики, информатики,
физики, географии
Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «СОШ № 40 с УИОП»
г. Воркуты



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Алгебра»

уровень основного общего образования
срок реализации программы – 3 года
(в новой редакции)

Рабочая программа учебного предмета составлена
в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного
общего образования, с учетом Примерной основной образовательной программы
основного общего образования

Составитель
Бурдужа Наталия Николаевна,
учитель математики

2016
г. Воркута

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Алгебра» составлена

в соответствии с:

– Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г № 1897 (в действующей редакции);

с учетом:

– примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол заседания от 08.04.2015 № 1/15 (в действующей редакции).

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность»;

– «в основном общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Содержание предмета «Алгебра» 7–9 классов объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия, «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия. Содержание математического образования в основной школе формируется на основе фундаментального ядра школьного математического образования. Оно в основной школе включает следующие разделы: арифметика, алгебра, функции, вероятность и статистика, геометрия. Наряду с этим в него включены два дополнительных 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 содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения

«Алгебра» на уровне основного общего образования является базовым предметом. Программа предусматривает возможность изучения предмета «Алгебра» в объеме 3 учебного часа в неделю как наиболее распространенного.

2. Планируемые результаты изучения учебного предмета «Алгебра»

2.1. Личностные результаты освоения выпускниками основной школы программы по учебному предмету «Алгебра»:

– формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности учащихся 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 учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

– 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;

– формирование ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- 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 учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
- 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.

2.2. Метапредметные результаты освоения выпускниками основной школы программы по учебному предмету «Математика»:

Регулятивные УУД:

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- 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;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной; принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность.

Познавательные УУД:

- 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, по аналогии) и делать выводы; выделять явление из общего ряда других явлений;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, развивать смысловое чтение;
- развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Коммуникативные УУД:

- 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;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; стремление к самостоятельному общению с искусством и художественному самообразованию.

2.3. Предметные результаты освоения выпускниками основной школы программы по учебному предмету «Алгебра»:

| Выпускник научится | В повседневной жизни и при изучении других предметов | Выпускник получит возможность научиться |
|--|---|--|
| Элементы теории множеств и математической логики | | |
| <p>– Оперировать понятиями (знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач): определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества,</p> <p>– элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</p> <p>– изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</p> <p>– определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</p> <p>– задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</p> <p>– оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);</p> <p>– строить высказывания, отрицания высказываний.</p> | <p>– строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</p> <p>– использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</p> <p>– строить рассуждения на основе использования правил логики;</p> <p>– использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p> | <p>– Свободно оперировать понятиями (знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач): множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;</p> <p>– задавать множества разными способами;</p> <p>– проверять выполнение характеристического свойства множества;</p> <p>– свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликация);</p> <p>– строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.</p> |
| Числа | | |
| <p>– Оперировать понятиями: множество натуральных чисел,</p> | <p>– применять правила приближенных вычислений</p> | <p>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа; – выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений; – выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать рациональные и иррациональные числа; – представлять рациональное число в виде десятичной дроби – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби; – находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач. | <p>при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений; – составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов; – записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения. – выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов. | <p>натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней. |
|---|--|--|

Тождественные преобразования

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; – выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение); – выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения; – выделять квадрат суммы и разности одночленов; – раскладывать на множители квадратный трёхчлен; – выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби; – выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень; – выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни; – выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни; – выполнять преобразования выражений, содержащих модуль. | <ul style="list-style-type: none"> – выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде; – выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов. – выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде; – выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов; – выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей. | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем; – выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями; – оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена; – свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений; – выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов; – использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена; – выполнять деление многочлена на многочлен с остатком; – доказывать свойства квадратных корней и корней степени n; – выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n; – свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»; – выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули $(\sqrt{x^k})^2 =$ |
|---|--|--|

| | | x^k . |
|--|--|--|
| Уравнения и неравенства | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств); – решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований; – решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований; – решать дробно-линейные уравнения; – решать простейшие иррациональные уравнения вида $f(x) = a$, $f(x) = g(x)$; – решать уравнения вида $x^n = a$; – решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной; – использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств; – решать линейные уравнения и неравенства с параметрами; – решать несложные квадратные уравнения с параметром; – решать несложные системы линейных уравнений с параметрами; – решать несложные уравнения в целых числах. | <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов; – выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи. – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – знать теорему Виета для уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами. |

| | | |
|--|---|---|
| | – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты. | |
| Функции | | |
| <p>– Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;</p> <p>– строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$;</p> <p>– на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$;</p> <p>– составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой; исследовать функцию по её графику;</p> <p>– находить множество значений, нули, промежутки знаком постоянства, монотонности квадратичной функции;</p> <p>– оперировать понятиями: последовательность,</p> | <p>– иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</p> <p>– использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.</p> <p>– конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;</p> <p>– использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;</p> <p>– конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.</p> | <p>Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знаком постоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией;</p> <p>строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y= x$;</p> <p>использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y=af(kx+b)+c$;</p> <p>анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;</p> <p>– свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия,</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</p> <p>– решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.</p> | | <p><i>характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;</i></p> <p>– <i>использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;</i></p> <p>– <i>исследовать последовательности, заданные рекуррентно;</i></p> <p>– <i>решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.</i></p> |
| Статистика и теория вероятностей | | |
| <p>– Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,</p> <p>– медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</p> <p>– извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</p> <p>– составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</p> <p>– оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</p> <p>– применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</p> <p>– оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;</p> <p>– представлять информацию с помощью кругов Эйлера;</p> <p>– решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества</p> | <p>– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</p> <p>– определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;</p> <p>– оценивать вероятность реальных событий и явлений.</p> <p>– <i>представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её свойствам и цели исследования;</i></p> <p>– <i>анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;</i></p> <p>– <i>оценивать вероятность реальных событий и явлений в</i></p> | <p>– <i>Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</i></p> <p>– <i>выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям анализа;</i></p> <p>– <i>вычислять числовые характеристики выборки;</i></p> <p>– <i>свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;</i></p> <p>– <i>свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;</i></p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>вариантов с помощью комбинаторики.</p> | <p><i>различных ситуациях.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> – свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы; – знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики; – использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач; – решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул. |
| <p>Текстовые задачи</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности; – использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач; – различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи; – знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию); – моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы; – выделять этапы решения задачи и содержание каждого | <ul style="list-style-type: none"> – выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; – решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; – решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета. – конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных | <ul style="list-style-type: none"> – Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу; – распознавать разные виды и типы задач; – использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи; – различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи; – знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и |

| | | |
|---|--|---|
| <p>этапа;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно; – анализировать затруднения при решении задач; – выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные; – интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; – анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях; – исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; – решать разнообразные задачи «на части», решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби; – осознавать и объяснять идентичность задач разных | <p><i>характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;</i> – <i>конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.</i> | <p><i>от условия к требованию, комбинированный);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</i> – <i>выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</i> – <i>уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</i> – <i>анализировать затруднения при решении задач;</i> – <i>выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</i> – <i>интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</i> – <i>изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;</i> – <i>анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;</i> – <i>исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;</i> |
|---|--|---|

| | | |
|---|--|---|
| <p>типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации; – решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы; – решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц; – решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение; – решать несложные задачи по математической статистике; – овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями. | | <ul style="list-style-type: none"> – решать разнообразные задачи «на части»; – решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби; – объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение) выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов; – владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения; – решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы; – решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц; – решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение; – решать несложные задачи по математической статистике; – овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с |
|---|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | изученными ситуациями. |
| История математики | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России. | | <ul style="list-style-type: none"> – Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях; – рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России. |

3. Содержание учебного предмета «Алгебра»

Числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью.*

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. *Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.*

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Целые выражения

Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращённого умножения. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.*

Дробно-рациональные выражения

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.*

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, *внесение множителя под знак корня.*

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. *Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).*

Линейное уравнение и его корни

Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.* Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, *графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений.*

Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.

Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. *Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.*

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод, метод сложения, метод подстановки.*

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

Решение линейных неравенств.

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: *линейных, квадратных.* Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

Функции**Понятие функции**

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *чётность/нечётность*, промежутки

возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. *Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.*

Квадратичная функция

Свойства и график квадратичной функции (парабола). *Построение графика квадратичной функции по точкам.* Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Обратная пропорциональность

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. Гипербола.

Графики функций. Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$.

Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

Задачи на движение, работу и покупки

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, *дисперсия* и *стандартное отклонение*.

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.*

Элементы комбинаторики

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайные величины

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

История математики

Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.

Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.

Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.

| СОДЕРЖАНИЕ КУРСА | | Коды проверяемых элементов содержания | Коды проверяемых требований к уровню подготовки выпускников | Класс | Примечание |
|-------------------------|---|--|--|--------------|-------------------|
| | Раздел I. Арифметика | | | | |
| | Рациональные числа. | 1.3 | | | |
| 1.1 | Расширение множества натуральных чисел до множества | 1.3.1 | 1.1 | 7 | |

| | | | | | |
|------|--|--|-------------------|-------------|--|
| | целых. Множества целых чисел до множества рациональных. Рациональное число как отношение $\frac{m}{n}$, где m — целое число, n — натуральное. Степень с целым показателем. | 1.3.2 1.3.3 1.3.4 1.3.5 1.3.6 | | | |
| | Действительные числа. | 1.4 | | | |
| 1.2 | Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем. | 1.4.1 1.4.2 1.4.4 | 2.2 | 8 | |
| 1.3 | Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел. | 1.4.5 | 1.2 | 8 | |
| 1.4 | Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел. | 1.4.6 | 1.1 | 8 | |
| 1.5 | Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки. | 6.1.1 6.1.3 | 1.4 | 8 | |
| | Измерения, приближения, оценки. | 1.5 | | | |
| 1.6 | Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя — степени десяти в записи числа. Приближённое значение величины, точность приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений. | 1.5.1 1.5.2 1.5.3 1.5.7 | 1.2 | 7 8 9 | |
| | Раздел 2. Алгебра | | | | |
| | Алгебраические выражения. | 2 | | | |
| 2.1. | Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество. | 2.1.1 2.1.2 2.1.3 2.1.4 | 2.1 2.4 | 7 8 9 | |
| 2.2 | Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители. | 1.1.3 2.3.1 2.3.2 2.3.3 2.3.4 2.3.5 | 2.2 2.3 2.5 | 7 8 9 | |
| 2.3 | Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства. | 2.4.1 2.4.2 2.2.1 1.3.5 | 2.2 2.4 | 7 | |
| 2.4 | Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств. | 2.4.3 | 2.4 | 7 8 | |
| 2.5 | Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. | 2.5.1 | 2.5 | 8 | |
| | Уравнения. | 3 | | | |

| | | | | | |
|------|---|--|---------------------------------|-------------|--|
| 2.6 | Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений. | 3.1.1 | 3.1 | 7 8 9 | |
| 2.7 | Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней. Решение дробно-рациональных уравнений. | 3.1.2 3.1.3 3.1.4 3.1.5 | 3.1 | 7 8 9 | |
| 2.8 | Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решения уравнений в целых числах. | 3.1.6 | 3.1 | 7 8 9 | |
| 2.9 | Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. | 3.1.7 3.1.8 | 3.1 3.3 | 7 8 9 | |
| 2.10 | Решение текстовых задач алгебраическим способом. | 3.3.2 | 3.4 7.1 7.2 7.3 | 7 8 9 | |
| 2.11 | Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными. | 6.2.1 6.2.6 5.1.5 5.1.6 5.1.7 5.1.10 | 3.3 | 7 8 9 | |
| | Неравенства. | 3.2 | | | |
| 2.12 | Числовые неравенства и их свойства. | 3.2.1 | 3.2 | 8 9 | |
| 2.13 | Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Системы неравенств с одной переменной. | 3.2.2 3.2.3 3.2.4 3.2.5 | 3.2 | 8 9 | |
| | Раздел 3. Функции | 5 | | | |
| 3.1. | Основные понятия. Зависимости 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. | 5.1.1 5.1.2 5.1.3 | 4.1 4.2 4.3 4.4 7.4 | 7 8 9 | |
| 3.2. | Числовые функции. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, её график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $. | 5.1.4 5.1.5 5.1.6 5.1.7 5.1.8 5.1.9 5.1.10 | 4.1 4.2 4.3 4.4 | 7 8 9 | |
| 3.3. | Числовые последовательности. Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена. | 4.1.1 | 4.5 | 9 | |

| | | | | | |
|------|---|---|-------------------|-------------|--|
| 3.4. | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n -х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты | 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4 4.2.5 | 4.6 | 9 | |
| | Раздел 4. Вероятность и статистика | | 8 | | |
| 4.1. | Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании. | 8.1.1 8.1.2 | 6.1 6.3 7.6 | 7 8 9 | |
| 4.2. | Случайные события и вероятность. Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равно возможность событий. Классическое определение вероятности. | 8.2.1 8.2.2 | 6.4 6.5 7.7 | 9 | |
| 4.3. | Комбинаторика. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. | 8.3.1 | 6.2 | 7 8 9 | |
| | Раздел 5. Логика и множества | | | | |
| 5.1. | 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, разность множеств | | | | |
| 5.2. | Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна. | | | | |
| 5.3. | Элементы логики. Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок <i>если ..., то ..., в том и только в том случае</i> , логические связки <i>и, или</i> . | | 7.8 | | |
| | Раздел 6. Математика в историческом развитии | | | | |
| 6.1. | История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Появление отрицательных чисел и нуля. Л. Магницкий. Л. Эйлер. | | | 7 8 9 | |
| 6.2. | Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа. | | | 7 8 9 | |
| 6.3. | Изобретение метода координат, позволяющего | | | 7 | |

| | | | | | |
|------|---|--|--|-------------|--|
| | переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости. | | | 8 9 | |
| 6.4. | Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. | | | 7 8 9 | |
| 6.5. | Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма и Б. Паскаль. Я. Бернулли. А. Н. Колмогоров. | | | 9 | |

4. Тематическое планирование учебного предмета «Алгебра» 7-9 классы

| № п/п | Разделы и темы | Основные виды учебной деятельности | Количество часов |
|-------|----------------|--|------------------|
| 1. | Числа | <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа; – выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений; – выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать рациональные и иррациональные числа; – представлять рациональное число в виде десятичной дроби – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби; – находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач. – применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов; – выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений; – составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов; – записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения. – выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые | 20 |

| | | | |
|----------|-------------------------------------|---|----|
| | | <p>данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов. – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней. | |
| 2 | Тождественные преобразования | <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; – выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение); – выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения; – выделять квадрат суммы и разности одночленов; – раскладывать на множители квадратный трёхчлен; | 80 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби; – выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень; – выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни; – выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни; – выполнять преобразования выражений, содержащих модуль. – выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде; – выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов. – выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде; – выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов; – выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей. – Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем; – выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями; – оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена; – свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений; – выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов; – использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|---|--------------------------|--|----|
| | | <p>трёхчлена;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять деление многочлена на многочлен с остатком; – доказывать свойства квадратных корней и корней степени n; – выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n; – свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»; – выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$. | |
| 3 | Уравнения неравенства | и <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств); – решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований; – решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований; – решать дробно-линейные уравнения; – решать простейшие иррациональные уравнения вида $f(x) = a, f(x) = g(x)$; – решать уравнения вида $x^n = a$; – решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной; – использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств; – решать линейные уравнения и неравенства с параметрами; – решать несложные квадратные уравнения с параметром; – решать несложные системы линейных уравнений с параметрами; – решать несложные уравнения в целых числах. – составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов; – выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной | 90 |

| | | | |
|---|----------------|--|----|
| | | <p>ситуации или прикладной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи. – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты. – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – знать теорему Виета для уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами. | |
| 4 | Функции | <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, | 50 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$; – на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$; – составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой; исследовать функцию по её графику; – находить множество значений, нули, промежутки знаков постоянства, монотонности квадратичной функции; – оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; – решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию. – иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; – использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов. – конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления; – использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений; – конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета. – Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знаков постоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная | |
|--|--|---|--|

| | | |
|---|---|----|
| | <p>асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией;</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y= x$; – использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y=af(kx+b)+c$; – анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров; – свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии; – использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость; – исследовать последовательности, заданные рекуррентно; – решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии. | |
| 5 | <p>Статистика и теория вероятностей</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, – медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость; – извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; – составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных; – оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля; – применять правило произведения при решении комбинаторных задач; – оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями; – представлять информацию с помощью кругов Эйлера; – решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики. – извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на | 35 |

| | | | |
|---|-------------------------|---|----|
| | | <p>диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи; – оценивать вероятность реальных событий и явлений. – представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её свойствам и цели исследования; – анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов; – оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях. – Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость; – выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям анализа; – вычислять числовые характеристики выборки; – свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля; – свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы; – свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы; – знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики; – использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач; – решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул. | |
| 6 | Текстовые задачи | – Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности; | 35 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач; – различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи; – знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию); – моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы; – выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа; – уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно; – анализировать затруднения при решении задач; – выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные; – интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; – анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях; – исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; – решать разнообразные задачи «на части», решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби; – осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов; – владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации; – решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы; – решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц; | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение; – решать несложные задачи по математической статистике; – овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях. – выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; – решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; – решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета. – конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; – решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; – решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта; – конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности. – Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу; – распознавать разные виды и типы задач; – использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи; – различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи; – знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный); – моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы; – выделять этапы решения задачи и содержание | |
|--|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>каждого этапа;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно; – анализировать затруднения при решении задач; – выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные; – интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; – изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное; – анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке; – исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; – решать разнообразные задачи «на части»; – решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби; – объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение) выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов; – владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения; – решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы; – решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц; – решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение; – решать несложные задачи по математической статистике; | |
|--|---|--|

| | | | |
|---|---------------------------|---|-----|
| | | – овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях. | |
| 7 | История математики | – Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России. Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях; – рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России. | 5 |
| | Итого: | | 315 |

5. Контроль предметных результатов учебного предмета «Алгебра»

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой по математике для средней школы.

При проверке усвоения этого материала следует выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умение применить ее на практике.

Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике являются письменная контрольная работа, самостоятельная работа, тест, устный опрос и зачет (включает устные вопросы и письменные задания).

Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной шкале.

Критерии оценивания письменных работ.

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

— **Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущено одна или есть два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

— **Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

— **Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Замечание.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Критерии оценивания контрольных работ.

При предложенных пяти заданиях:

- "5" - за пять заданий,
 - "4" - за четыре любых,
 - "3"-за 3 любых,
 - "2" - менее трех,
- верно выполненных задания.

При предложенных четырёх заданиях:

- "5" - за четыре задания,
 - "4" - за любые три,
 - "3" - за любые два,
 - "2" - менее двух,
- верно выполненных задания

При предложенных трех заданиях:

- "5" - за три задания,
 - "4" - за два задания,
 - "3" - за одно задание,
- в остальных случаях "2"

Критерии оценивания тестовых работ.

Отметки за тестовые работы выставляются в соответствии с указаниями в сборниках контрольно-измерительных материалов.

В других случаях по шкале:

- 0% - 59% — "2";
- 60% -77% —"3";
- 78% - 90% — "4";
- 91%-100% —"5 ".

Оценка устного ответа учащихся

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнял рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается *отметкой «4»*, если удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответов, исправленные после замечания учителя;

— допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание фрагментарно, не всегда последовательно), не показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправление после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, не выполнив задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков;

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках не исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя.

Ошибки и недочеты.

К ошибкам относятся:

1. незнание теорем, алгоритмов, существующих зависимостей, лежащих в основе выполняемого задания, и неумение их применять; незнание формул, правил, основных свойств;
2. незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебных пособиях; неумение строить и читать графики функций в объеме программных требований;
3. вычислительные ошибки, если они не считаются описками; описки, приводящие к неправильному ответу; логические ошибки в рассуждениях;
4. исключение одного из корней уравнения без объяснения, потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня.

К недочетам относятся:

1. ошибки в записях математических терминов, символов при оформлении математических выкладок;
2. несоответствие пояснительного текста, ответа задания, наименования величин выполненным действиям и полученным результатам, недостаточность или отсутствие необходимых теоретических обоснований математических преобразований и т.п.;
3. нарушения графического режима и неточное построение графиков; несоответствие геометрических построений заданным параметрам; отсутствие ответа к заданию или ошибки в записи ответа; нерациональная форма записи ответа.

Среди *погрешностей* выделяются ошибки и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, указанными в программе.

К недочетам относятся те погрешности, свидетельствующие о недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в соответствии с программой основными. Недочетами также являются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником знания или способа его выполнения, неаккуратная запись, небрежное выполнение чертежа. Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время при других обстоятельствах как недочет.