

Муниципальное образование
Ленинградский район

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №4 имени Г.М. Дуба
станции Крыловской
муниципального образования
Ленинградский район

УТВЕРЖДЕНО
решением Педагогического совета
от 30 августа 2021 года протокол №1
Председатель Педагогического совета

О.Г. Науменко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по математике

Уровень образования (класс) – основное общее образование, 9 класс

Количество часов – 170

Учитель –Афоненкова Ольга Алексеевна

Программа разработана на основе: примерной программы по математике, включённой в содержательный раздел примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 года № 1/5), размещенной на сайте «Реестр примерных ООП» (<http://fgosreestr.ru/>); авторской рабочей программы по геометрии для общеобразовательных организаций, 7-9 классы/ авторы: Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. - Москва. - Просвещение. - 2018; авторской рабочей программы по алгебре для общеобразовательных организаций, 7-9 классы/ авторы: Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др. - Москва.- Просвещение.-2018

Рабочая программа по математике, 7-9 классы разработана на основе следующих нормативных актов и учебно-методических документов:

1. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями).

2. Примерной программы по математике, включенной в содержательный раздел примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию, одобренной учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 года № 1/5), размещенной на сайте «Реестр примерных программ ООП» (<http://fgosreestr.ru/node2068>).

3. Основной образовательной программы основного общего образования образовательной организации, утверждённой Педагогическим советом общеобразовательной организации 31 августа 2020 года.

4. Авторской рабочей программы по геометрии для общеобразовательных организаций, 7-9классы/ авторы: Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. - Москва.- Просвещение.-2018.

5. Авторской рабочей программы по алгебре для общеобразовательных организаций, 7-9классы/ авторы: Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г.. и др. - Москва.- Просвещение.-2018

Планируемые результаты освоения учебного курса математики в 9 классе

Личностные, метапредметные и предметные результаты:

Программа позволяет достичь следующих результатов развития:

личностные:

1) сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;

2) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

5) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости, для развития цивилизации;

6) критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от фактов;

7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;

8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

10) Основные направления воспитательной деятельности:

10.1. Гражданское воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.).

10.2. Патриотическое воспитание:

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

10.3. Духовно-нравственное воспитание:

готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

10.4. Эстетическое воспитание:

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

10.5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

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

10.6. Трудовое воспитание:

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

10.7. Экологическое воспитание:

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

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

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

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

10.8. Ценности научного познания:

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

метапредметные:

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решений учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результатам и по способу действий на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность и ли ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общие решения и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

8) сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

9) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

предметные:

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

2) владение базовой понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их

изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

5) умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;

6) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;

7) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умения решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий; умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

Предметные результаты обучения

Алгебра

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом (на базовом уровне — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия) и углублённом (*выделено курсивом*) (на углублённом уровне — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач) уровнях выпускник получит возможность научиться в 9 классе:

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: множество, *характеристики множества*, элемент множества, *пустое множество*, *конечное и бесконечное множества*, подмножество, принадлежность, *включение*, *равенство множеств*;

- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера*;

- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств*;

- задавать множество перечислением его элементов, *словесного описания*;

- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, *высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация)*;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний;
- *строить высказывания, отрицания высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений при решении задач из других учебных предметов;
- *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;*
- *использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.*

Числа

- Оперировать понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- *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;*
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений, *в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;*
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами и *с заданной точностью;*
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа и *сравнивать их;*
- *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.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

- *применять правила приближённых вычислений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе при выполнении приближённых 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.*

Тождественные преобразования

- Оперировать понятиями: степень с натуральным показателем, степень с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые; выполнять действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);
- использовать формулы сокращённого умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- *выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращённого умножения;*
- *выделять квадрат суммы и квадрат разности одночленов;*
- *раскладывать на множители квадратный трёхчлен;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым отрицательным показателем, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;*
- *выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями, а также сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степени;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;*
- *выделять квадрат суммы или квадрат разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»;
- *выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;*

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, числовое неравенство, неравенство, корень уравнения, решение уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);

- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;

- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;

- решать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к линейным, с помощью тождественных преобразований;

- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);

- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;

- решать квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, с помощью тождественных преобразований;

- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;

- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой;

- решать дробно-линейные уравнения;

- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt[n]{f(x)} = a$, $\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{g(x)}$;

- решать уравнения вида $x^n = a$;

- решать уравнения способом разложения на множители и способом 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные уравнения и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач из 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.

Функции

• 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*;

• находить значение функции по заданному значению аргумента;
• находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;

• определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;

• по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;

• строить график линейной функции;

• проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);

• определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;

• *строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функций вида $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;*

• *на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y = f(x)$ для построения графика функции $y = af(kx + b) + c$;*

• *составлять уравнение 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 знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;*

• оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

• решать простые задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул;

• *решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

• использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т. п.);

• использовать свойства линейной функции и её график при решении задач из других учебных предметов;

• *иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;*

- *использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.*

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- *решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
- *строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; 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;*
- *осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*
- *решать несложные логические задачи методом рассуждений, моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *решать логические задачи разными способами, в том числе с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;*
- *составлять план решения задачи; 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 направлении, так и в противоположных направлениях;*
- *знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*
- *решать задачи на нахождение части числа и числа по его части, решать разнообразные задачи «на части»;*
- *решать и обосновывать своё решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*

- находить процент от числа, число по его проценту, процентное отношение двух чисел, процентное снижение или процентное повышение величины;

- *решать задачи на проценты, в том числе сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;*

- *решать, осознавать и объяснять идентичность задач разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;*

- *владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;*

- *решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;*

- *решать несложные задачи по математической статистике;*

- *овладевать основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку);*

- *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.*

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;

- *решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;*

- *представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;*

- *читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;*

- *извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;*

- *определять основные статистические характеристики числовых наборов;*

- *оценивать вероятность события в простейших случаях;*

- *иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях;*

- *оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и*

наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;

- 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 подсчётом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;*
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;*
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;*
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях;*
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;*
- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*
- оценивать вероятность реальных событий и явлений.*

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;*
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;*
- понимать роль математики в развитии России;*
- характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.*

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;*
- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*
- используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*

- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

Содержание учебного курса алгебры в 7-9 классах

(Содержание, выделенное курсивом, изучается на углублённом уровне)

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 квадрат 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. Понятия 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, сводящиеся 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 $\sqrt[n]{f(x)} = a$, $\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{g(x)}$. 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 параллельно данной прямой.*

Квадратичная функция. Свойства и график квадратичной функции (параболы). *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 задач.

Задачи на покупки, движение и работу. 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.*

Геометрия

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом (распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия) и углублённом (*выделено курсивом*) (знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач) уровнях выпускник получит возможность научиться в 7—9 классах:

Геометрические фигуры

- Оперировать понятиями геометрических фигур;
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме, *а также предполагается несколько шагов решения;*
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам

или алгоритмам;

- *формулировать свойства и признаки фигур;*
- *доказывать геометрические утверждения;*
- *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания;*
- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.*

Отношения

- *Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;*
- *применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;*
- *характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.*

Измерения и вычисления

- *Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;*
- *применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;*
- *применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях;*
- *оперировать представлениями о длине, площади, объёме как о величинах;*
- *применять теорему Пифагора, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно и которые требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников), вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;*
- *проводить простые вычисления на объёмных телах;*
- *формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов и решать их.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, применять формулы и вычислять площади в простых случаях;
- *проводить вычисления на местности, применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.*

Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов;
- *изображать геометрические фигуры по текстовому и символическому описанию;*
- *свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях;*
- *выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;*
- *изображать типовые плоские фигуры и объёмные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

Преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси точки;
- *оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*
- *применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире;
- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.*

Векторы и координаты на плоскости

- Оперировать понятиями: вектор, сумма векторов, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости;
- выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение

на число), вычислять скалярное произведение векторов, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;

- применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения;
- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России;
- характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод при решении изученных типов математических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

1. Содержание курса геометрии в 9 классе

(Содержание, выделенное курсивом, изучается на углублённом уровне)

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол. Биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники. Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и*

невывуклымногоугольниками. Правильные многоугольники.

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остро угольный, тупоугольный треугольники. Внешние углытре угольника. Неравенство треугольника.

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапедия, равнобедренная трапедия. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата.

Окружность, круг. Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная и *секущая* к окружности, *их свойства*. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников.*

Геометрические фигуры в пространстве (объёмные тела). Многогранник и его элементы. *Названия многогранников с разнымположением и количеством граней.* Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур. Свойства равных треугольников. При знаки равенства треугольников.

Параллельность прямых. Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса.*

Перпендикулярные прямые. Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. **Свойства и признаки перпендикулярности.**

Подобие. Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины. Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Пред ставление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

Измерения и вычисления. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

Расстояния. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между фигурами.

Геометрические построения. Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам. Деление отрезка в данном отношении.*

Геометрические преобразования

Преобразования. Понятие преобразования. Представление о метепредметном понятии «преобразование». Подобие.

Движения. Осевая и центральная симметрии, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы. Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, разложение вектора на составляющие, скалярное произведение векторов.

Координаты. Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

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.

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира. Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от

Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

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

Математика в развитии России: Пётр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А. Н. Крылов.

Космическая программа и М. В. Келдыш.

Математика, 9 класс

Алгебра (102 часа)

I. Квадратичная функция (22ч)

Функции и их свойства (5ч)

Квадратный трёхчлен (4ч)

Контрольная работа № 1 (1ч)

Квадратичная функция и её график (8ч)

Степенная функция. Корень n -й степени (3ч)

Контрольная работа № 2 (1ч)

II. Уравнения и неравенства с одной переменной (16ч)

Уравнения с одной переменной (8ч)

Контрольная работа № 3 (1ч)

Неравенства с одной переменной (6ч)

Контрольная работа № 4 (1ч)

III. Уравнения и неравенства с двумя переменными (17ч)

Уравнения с двумя переменными и их системы (12ч)

Неравенства с двумя переменными и их системы (4ч)

Контрольная работа № 5 (1ч)

IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии (15ч)

Арифметическая прогрессия (7ч)

Контрольная работа № 6 (1ч)

Геометрическая прогрессия (6ч)

Контрольная работа № 7 (1ч)

V. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (13 ч)

Элементы комбинаторики (9ч)

Начальные сведения из теории вероятностей (3ч)

Контрольная работа № 8 (1ч)

VI. Повторение (19ч)

Квадратичная функция (3ч)

Уравнения и неравенства с одной переменной (4ч)

Уравнения и неравенства с двумя переменными (4ч)

Арифметическая и геометрическая прогрессии (4ч)

Элементы комбинаторики и теории вероятностей (3ч)

Итоговая контрольная работа (1ч)

Геометрия (68 часов)

IX. Векторы (8ч)

Понятие вектора (2ч) Понятие вектора. Равенство векторов. Откладывание вектора от данной точки

Сложение и вычитание векторов (3ч) Сумма двух векторов. Законы

сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов. Вычитание векторов

Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач (3ч) Произведение вектора на число. Применение векторов к решению задач. Средняя линия трапеции

Х. Метод координат (10ч)

Координаты вектора (2ч) Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора

Простейшие задачи в координатах (2ч) Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца. Простейшие задачи в координатах

Уравнения окружности и прямой (3ч) Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности. Уравнение прямой. Взаимное расположение двух окружностей

Решение задач (2ч) Координаты вектора. Уравнения окружности и прямой. Самостоятельная работа № 1

Контрольная работа № 1 по теме: «Векторы. Метод координат» (1ч)

ХІ. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Скалярное произведение векторов (11ч)

Синус, косинус, тангенс, котангенс угла (3ч) Анализ контрольной работы. Синус, косинус, тангенс, котангенс. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки

Соотношения между сторонами и углами треугольника (4ч) Теорема о площади треугольника. Теоремы синусов. Теоремы косинусов. Решение треугольников. Измерительные работы

Скалярное произведение векторов (2ч) Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов. Самостоятельная работа № 2

Решение задач (1ч) Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов

Контрольная работа № 2 по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов» (1ч)

ХІІ. Длина окружности и площадь круга (12ч)

Правильные многоугольники (4ч) Анализ контрольной работы. Правильный многоугольник. Окружность, описанная около правильного многоугольника. Окружность, вписанная в правильный многоугольник. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности. Построение правильных многоугольников

Длина окружности и площадь круга (4ч) Длина окружности. Площадь круга. Площадь кругового сектора. Длина окружности и площадь круга.

Решение задач (3ч) Правильные многоугольники. Длина окружности.

Площадь круга. Самостоятельная работа № 3

Контрольная работа № 3 по теме: «Длина окружности и площадь круга» (1ч)

XIII. Движения (8ч)

Понятие движения (3ч) Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Понятие движения. Решение задач

Параллельный перенос и поворот (3ч) Параллельный перенос. Поворот. Параллельный перенос и поворот. Самостоятельная работа № 4

Решение задач (1ч) Движения

Контрольная работа № 4 по теме: «Движения» (1ч)

XIV. Начальные сведения из стереометрии (8ч)

Многогранники (4ч) Анализ контрольной работы. Предмет стереометрии. Многогранник. Призма. Параллелепипед. Объем тела. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Пирамида

Тела и поверхности вращения (4ч) Цилиндр. Конус. Сфера, шар. Тела и поверхности вращения. Решение задач

Об аксиомах планиметрии (2ч)

Об аксиомах планиметрии. Некоторые сведения о развитии геометрии

Повторение. Решение задач (9ч)

Векторы (1ч)

Метод координат (1ч)

Соотношения между сторонами и углами треугольника (1ч)

Скалярное произведение векторов (1ч)

Длина окружности (1ч)

Площадь круга (1ч)

Движения (1ч)

Многогранники (1ч)

Тела и поверхности вращения (1ч)

Перечень контрольных и итоговых работ

№ п/п	Тема	Вид и номер работы	Количество часов
9 класс			
1	Функции и их свойства. Квадратный трёхчлен	Контрольная, № 1	1
2	Квадратичная функция и её график. Степенная функция. Корень n-й степени	Контрольная, № 2	1
3	Уравнения с одной переменной	Контрольная, № 3	1
4	Уравнения и неравенства	Контрольная, № 4	1
5	Векторы. Метод координат	Контрольная, № 5	1
6	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	Контрольная, № 6	1
7	Уравнения и неравенства с двумя переменными и их системы.	Контрольная, № 7	1
8	Арифметическая прогрессия	Контрольная, № 8	1
9	Геометрическая прогрессия	Контрольная, № 9	1

10	Длина окружности и площадь круга	Контрольная, № 10	1
11	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Контрольная, № 11	1
12	Движения	Контрольная, № 12	1
13	Итоговая контрольная работа	Итоговая, № 13	1

Направления проектной деятельности обучающихся

№ п/п	Класс	Направление проектной деятельности	Темы проектов
11	9 класс	Исследовательский проект	Виды уравнений и способы их решения
12			Математика – царица или слуга для других наук
13			Методы решения текстовых задач
14		Творческий проект	Путешествие в историю математики
15			Презентации избранных вопросов алгебры

Тематическое планирование

Математика (408 часов)								
		Алгебра		Геометрия				
№ п/п	№ урочка	Раздел	Темы	Раздел	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Основные направления воспитательной деятельности
I.		Квадратичная функция				22	Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций $y = ax^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2$. Строить график функции $y = ax^2 + bx + c$, уметь указывать координаты вершины параболы, её ось симметрии, направление ветвей параболы. Изображать схематически график функции $y = x^n$ с чётным и нечётным n . Понимать смысл записей вида $\sqrt[3]{a}$, $\sqrt[4]{a}$ и т. д., где a — некоторое число.	10.1; 10.2; 10.3; 10.7; 10.8
1.1			Функции и их свойства			5		
	1		Функция			1		
	2		Область определения функции			1		
	3		Область значений функции			1		
	4		Свойства функций			1		
	5		Построение и чтение графиков функций			1		

							Иметь представление о нахождении корней n-й степени с помощью калькулятора	
II				Векторы		8	Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач	10.4; 10.5; 10.6; 10.7; 10.8
2.1					<i>Понятие вектора</i>	2		
	6				Понятие вектора	1		
	7				Равенство векторов. Откладывание вектора от данной точки	1		
	8				Сумма нескольких векторов. Вычитание векторов	1		
1.2			Квадратный трёхчлен			4		
	9		Определение квадратного трёхчлена			1		
	10		Корни квадратного трёхчлена			1		
	11		Разложение квадратного трёхчлена на множители. Самостоятельная работа № 1			1		
	12		Квадратный трёхчлен и его корни			1		
	13		Контрольная работа № 1 по теме: «Функции и их свойства. Квадратный			1		

			трёхчлен»					
2. 2					<i>Сложение и вычитание векторов</i>	3		
	1 4				Сумма двух векторов	1		
	1 5				Законы сложения векторов. Правило параллелограмма	1		
	1 6				Сумма нескольких векторов. Вычитание векторов	1		
1. 3			<i>Квадратичная функция и её график</i>			8		
	1 7		Анализ контрольной работы. Определение квадратичной функции			1		
	1 8		Функция $y = ax^2$			1		
	1 9		График функции $y = ax^2$			1		
	2 0		Свойства функции $y = ax^2$			1		
	2 1		График функции $y = ax^2 + n$			1		
	2 2		График функции $y = a(x - m)^2$			1		

	2 3		Построение графика квадратичной функции			1		
	2 4		Квадратичная функция и её график			1		
2. 3					<i>Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач</i>	3		
	2 5					1		
	2 6					1		
	2 7					1		
1. 4			<i>Степенная функция. Корень n-ой степени</i>			3		
	2 8		Функция $y = x^n$, её график и свойства			1		
	2 9		Корень n-ой степени. <i>Самостоятельная работа № 2</i>			1		
	3 0		Степенная функция. Корень n-ой степени			1		
	3 1		<i>Контрольная работа № 2 по теме: «Квадратичная функция и её график. Степенная функция. Корень n-й степени»</i>			1		
II				Метод координат		10	Объяснять и иллюстрировать	10.1; 10.2;

I.							понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой	10.3; 10.7; 10.8
3.1					Координаты вектора	2		
	3 2				Анализ контрольной работы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1		
	3 3				Координаты вектора	1		
I V		Уравнения и неравенства с одной переменной				14	Решать уравнения третьей и четвёртой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств	10.1; 10.2; 10.3; 10.4; 10.5; 10.6; 10.8
4.1			Уравнения с одной переменной			8		
	3 4		Определение целого уравнения с одной переменной			1		
	3 5		Целое уравнение, его степень и корни			1		
	3 6		Решение целых уравнений с одной переменной			1		
	3 7		Определение биквадратного уравнения			1		
	3 8		Алгоритм решение биквадратных уравнений			1		
	3 9		Определение дробного рационального уравнения.			1		
	4 0		Алгоритм решения дробных рациональных уравнений.			1		

			Самостоятельная работа № 3					
	4 1		Уравнения с одной переменной			1		
	4 2		Контрольная работа № 3 «Уравнения с одной переменной»			1		
3. 2					<i>Простейшие задачи в координатах</i>	2		
	4 3				Анализ контрольной работы. Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца	1		
	4 4				Простейшие задачи в координатах	1		
4. 2			<i>Неравенства с одной переменной</i>			6		
	4 5		Определение неравенств второй степени с одной переменной			1		
	4 6		Алгоритм решения неравенств второй степени с одной переменной			1		
	4 7		Решение неравенств второй степени с одной переменной			1		

	4 8		Решение неравенств методом интервалов			1		
	4 9		Решение неравенств с одной переменной. Самостоятельная работа № 4			1		
	5 0		Неравенства с одной переменной			1		
	5 1		Контрольная работа № 4 по теме: «Уравнения и неравенства»			1		
3. 3					<i>Уравнения окружности и прямой</i>	3		
	5 2				Анализ контрольной работы. Уравнение линии на плоскости	1		
	5 3				Уравнение окружности	1		
	5 4				Уравнение прямой. Взаимное расположение двух окружностей	1		
3. 4					<i>Решение задач</i>	2		
	5 5				Координаты вектора. Решение задач.	1		

					Самостоятельн ая работа № 5			
	5 6				Уравнения окружности и прямой. Решение задач	1		
	5 7				Контрольная работа № 5 по теме: «Векторы. Метод координат»	1		
V.		Соотношен				11		10.1; 10.5;
5.		ия между	<i>Синус, косинус, тангенс,</i>			3		10.6; 10.7;
1		сторонами	<i>котангенс угла</i>					10.8
	5 8	и углами	Синус, косинус, тангенс, котангенс			1		
	5 9	треугольни	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения			1		
	6 0	ка.	Формулы для вычисления координат точки			1		
		Скалярное						
		произведен						
		ие						
		векторов						
V		Уравнения				17	Строить графики уравнений с двумя переменными в	10.1; 10.2;
I.		и					простейших случаях, когда	10.6; 10.7;
6.		неравенств	<i>Уравнения с двумя</i>			12	графиком является прямая,	10.8
1		а с двумя	<i>переменными</i>				парабола, гипербола,	
	6 1	переменны	Анализ контрольной работы. Уравнения с двумя переменными			1	окружность. Использовать их для графического решения систем	
	6 2	ми	Уравнения с двумя переменными и его			1	уравнений с двумя переменными. Решать способом подстановки	

			график				системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое — второй степени. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат	
	6 3		Решение уравнений с двумя переменными			1		
	6 4		Графический способ решения систем уравнений			1		
	6 5		Алгоритм решения систем уравнений с двумя переменными			1		
5. 2					<i>Соотношения между сторонами и углами треугольника</i>	4		
	6 6				Теорема о площади треугольника	1		
	6 7				Теоремы синусов	1		
	6 8				Теоремы косинусов	1		
	6 9				Решение треугольников. Измерительные работы	1		
	7 0		Решение систем уравнений с двумя переменными			1		
	7 1		Алгоритм решения систем уравнений второй степени			1		
	7		Решение систем уравнений			1		

	2		второй степени					
	7 3		Решение задач с помощью систем уравнений второй степени			1		
	7 4		Решение задач геометрического содержания с помощью систем уравнений второй степени.			1		
	7 5		Решение задач «на движение» с помощью систем уравнений второй степени			1		
	7 6		Уравнения с двумя переменными и их системы			1		
5. 3					<i>Скалярное произведение векторов</i>	2		
	7 7				Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1		
	7 8				Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов. Самостоятельная работа № 6	1		

5. 4	7 9				<i>Решение задач</i>	1		
					Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов. Решение задач	1		
	8 0				Контрольная работа № 6 по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	1		
6. 2			<i>Неравенства с двумя переменными и их системы</i>			4		
	8 1		Неравенства с двумя переменными			1		
	8 2		Алгоритм решения неравенств с двумя переменными			1		
	8 3		Системы неравенств с двумя переменными.			1		

			Самостоятельная работа № 7					
	8		Решение систем неравенств с двумя переменными			1		
	4							
	8		Контрольная работа № 7 по теме: «Уравнения и неравенства с двумя переменными»			1		
	5							
V					Длина окружности и площадь круга	12	Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; выводить и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач	10.1; 10.2; 10.3; 10.4; 10.5; 10.8
II					Правильные многоугольник и	4		
7.					Анализ контрольной работы. Правильный многоугольник. Окружность, описанная около правильного многоугольника	1		
1					Окружность, вписанная в правильный многоугольник	1		
	8							
	6							
	8							
	7							
I		Арифметическая и				15	Применять индексные обозначения для членов последовательностей. Приводить	10.1; 10.4; 10.5; 10.6; 10.7; 10.8
V		геометрическая	Арифметическая			7		
5.								

1		кая прогрессии	<i>прогрессия</i>				примеры	
	8		Анализ контрольной работы.			1	задания последовательностей	
	8		Определение последовательности				формулой n -го члена и рекуррентной формулой.	
	8		Последовательности			1	Выводить формулы n -го члена арифметической прогрессии и	
	9					1	геометрической прогрессии, суммы первых n членов	
	9		Определение арифметической прогрессии			1	арифметической и геометрической прогрессий,	
	0		Характеристическое свойство арифметической прогрессии			1	решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство	
	9		Формула n -го члена арифметической прогрессии			1	арифметической и геометрической прогрессий.	
	1		Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии.			1	Решать задачи на сложные проценты, используя	
7. 1	2		<i>Самостоятельная работа № 8</i>			1	при необходимости калькулятор	
	9		Арифметическая прогрессия			1		
	4							
	9		Контрольная работа № 8 по теме: «Арифметическая прогрессия»			1		
	5							
	6							
	9							
	6							
	9							
7. 1	9				Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	1		
	9				Построение	1		

	7				правильных многоугольников			
8. 2			Геометрическая прогрессия		13	6		
	9		Анализ контрольной работы.		9			
	8		Определение геометрической прогрессии		1	1		
	9		Формула n-го члена геометрической прогрессии		1	1		
	1		Применение формулы n-го члена геометрической прогрессии		1	1		
	0		Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии		1	1		
	1		Применение формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии.		1	1		
	0		Самостоятельная работа № 9		1	1		
	2		Геометрическая прогрессия		1	1		
7. 2			Контрольная работа № 9 по теме: «Геометрическая прогрессия»		1	1		
	1				Длина окружности и площадь круга	4		
	0				Длина окружности	1		

	5						
	1				Площадь круга	1	
	0						
	6						
I		Элементы комбинаторики и теории вероятностей				9	Выполнить перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения. Распознавать задачи на вычисление числа перестановок, размещений, сочетаний и применять соответствующие формулы. Вычислять частоту случайного события. Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путём. Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий
X			<i>Элементы комбинаторики</i>			1	
9			Анализ контрольной работы. Определение комбинаторики. Комбинаторное правило умножения			1	
.	1		Примеры комбинаторных задач			1	
1	0		Формула для вычисления числа перестановок			1	
	7		Перестановки. Решение задач			1	
	1						
	0						
	8						
	1						
	0						
	9						
	1						
	1						
	0						
7.	1				Площадь кругового сектора	1	
2	1				Длина окружности и площадь круга	1	
	1						
	2						
9.	1		Формула для вычисления			1	

1	1 3		числа размещений				
	1 1 4		Размещения. Решение методом перебора возможных вариантов		1		
	1 1 5		Формула для вычисления числа сочетаний		1		
	1 1 6		Сочетания. Решение методом перебора возможных вариантов		1		
	1 1 7		Элементы комбинаторики		1		
8. 3					<i>Решение задач</i>	3	
	1 1 8				Правильные многоугольник и. Решение задач	1	
	1 1 9				Длина окружности. Решение задач Самостоятельная работа № 10	1	
	1 2 0				Площадь круга. Решение задач	1	
	1 2 1				Контрольная работа № 10 по теме: «Длина окружности и	1	

					площадь круга»			
9. 2			<i>Начальные сведения из теории вероятностей</i>			3		
	1 2 2		Относительная частота случайных событий			1		
	1 2 3		Вероятность равновозможных событий. Самостоятельная работа № 11			1		
	1 2 4		Решение задач на нахождение вероятности			1		
	1 2 5		Контрольная работа № 11 «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»			1		
X		Повторение				19		10.1; 10.3; 10.4; 10.7; 10.8
1			<i>Квадратичная функция</i>			3		
0.	1 2 6		Анализ контрольной работы. Функция $y=ax^2$, ее график и свойства			1		
1	1 2 7		Графики функций $y=ax^2 + n$ и $y=a(x - m)$			1		
	1 2 8		Построение графика квадратичной функции			1		
X				Движения		8	Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости;объяснять,	10.1; 10.6; 10.7; 10.8
1					Понятие движения	3		

1	1 2 9				Отображение плоскости на себя	1	что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ	
	1 3 0				Понятие движения	1		
	1 3 1				Понятие движения. Решение задач	1		
1 0. 2			Уравнения и неравенства с одной переменной			4		
	1 3 2		Целое уравнение и его корни			1		
	1 3 3		Дробное рациональное уравнение и его корни			1		
	1 3 4		Решение неравенств второй степени с одной переменной			1		
	1 3 5		Решение неравенств методом интервалов			1		
1 1. 2					Параллельный перенос и поворот	3		
	1 3 6				Параллельный перенос	1		

	1 3 7				Поворот	1		
	1 3 8				Параллельный перенос и поворот. Самостоятельная работа № 12	1		
	1 1. 3				Решение задач	1		
	1 3 9				Движения. Решение задач	1		
	1 4 0				Контрольная работа № 12 по теме: «Движения»	1		
1 0. 3			Уравнения и неравенства с двумя переменными			4		
	1 4 1		Уравнения с двумя переменными и его график			1		
	1 4 2		Графический способ решения систем уравнений			1		
	1 4 3		Решение систем уравнений второй степени			1		
	1 4 4		Решение задач с помощью систем уравнений второй степени			1		

X				Начальные сведения из стереометрии		8	Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое n-угольная призма, её основания, боковые грани и боковые рёбра, какая призма называется прямой и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объём многогранника; выводить (с помощью принципа Кавальери) формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу	10.1; 10.6; 10.7; 10.8
II								
1					Многогранники	4		
2.					Анализ контрольной работы. Предмет стереометрии. Многогранник	1		
1	1 4 5				Призма. Параллелепипед	1		
	1 4 6				Объём тела. Свойства прямоугольного параллелепипеда	1		
	1 4 7				Пирамида	1		
	1 4 8							

							объёма пирамиды; объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар	
1 0. 4			<i>Арифметическая и геометрическая прогрессии</i>					
	1							
	4							
	9					4		

	1 5 0		Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии			1		
	1 5 1		Формула n -го члена геометрической прогрессии			1		
	1 5 2		Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии			1		
	1 5 3		Итоговая контрольная работа			1		
1 2. 2					Тела и поверхности вращения	4		
	1 5 4					1		
	1 5 5					1		
	1 5 6					1		
	1 5 7					1		
1 0. 5			Элементы комбинаторики и теории вероятностей			3		
	1		Анализ контрольной работы.			1		

	5 8		Перестановки. Размещения. Сочетания				
	1 5 9		Решение комбинаторных задач				
	1 6 0		Решение задач на нахождение вероятности случайных и равновероятных событий				
X II I				Об аксиомах планиметрии		2	10.1; 10.6; 10.7; 10.8
	1 6 1				Об аксиомах планиметрии	1	
	1 6 2				Некоторые сведения о развитии геометрии	1	
X I V				Повторение. Решение задач		9	Обобщить, закрепить и систематизировать приобретенные знания
	1 6 3				Векторы. Решение задач	1	
	1 6 4				Метод координат. Решение задач	1	
	1 6 5				Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника Решение задач	1	
					Скалярное	1	
	1						

6				произведение векторов. Решение задач			
6							
1				Длина окружности. Решение задач	1		
6							
7							
1				Площадь круга. Решение задач	1		
6							
8							
1				Движения. Решение заданий	1		
6							
9							
1				Многогранник и. Решение задач	1		
7							
0							
Итого		170 часов					

СОГЛАСОВАНО
 Протокол заседания
 школьного методического объединения учителей
 естественно-математического цикла
 от 28 августа 2021 года № 1

 В.К. Пичугина

СОГЛАСОВАНО
 Заместитель директора по УВР

 Е.В. Качура
 30 августа 2020 года

