

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №60» имени Владимира Завьялова

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

Протокол № 1 от «25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "СОШ



Рабочая программа

по математике для 11 класса

на 2023/2024 учебный год

г. Барнаул, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике (алгебре и началам математического анализа и геометрии) для 11 класса разработана на основе требований ФГОС авторских программ, опубликованных в сборниках:

1. Сборник рабочих программ. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы / сост. Т.А.Бурмистрова М. «Просвещение» 2020
2. Смирнов, В. А. Геометрия. 7—9 классы. Геометрия. Базовый и углубленный уровни. 10—11 классы. Примерные рабочие программы / В. А. Смирнов, И. М. Смирнова — М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Курс алгебры и начал математического анализа является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении алгебры и начал математического анализа способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Изучение курса алгебры и начал математического анализа существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении алгебре и началам математического анализа формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей **задачей** школьного курса алгебры и начал математического анализа является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым курс алгебры и начал математического анализа занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию математических форм, математика тем самым вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Известно, что геометрия играет большую роль в науке и образовании. На протяжении всей истории человечества она служила источником развития не только математики, но и многих других наук. Именно в ней появились первые теоремы и доказательства. Сами законы

математического мышления формировались с помощью геометрии. Многие геометрические задачи способствовали появлению новых научных направлений. Наоборот, решение многих научных проблем получено с использованием геометрических методов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятия и интерпретации информации. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчеты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования.

Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информационную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые средства, т.е. способствует формированию коммуникативной культуры. В том числе умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможной сферы и границы ее применения.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и саморегуляции. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Основная задача, которую ставили перед собой авторы учебно-методического комплекта по геометрии, состояла в том, чтобы, опираясь на достигнутый отечественной школой уровень геометрического образования, сделать курс геометрии современным и интересным, учитывающим склонности и способности учеников, направленным на формирование математической культуры, интеллектуальное развитие личности каждого ученика, его творческих способностей, формирование представлений учащихся о математике, ее месте и роли в современном мире.

Для того чтобы познакомить учащихся с современным состоянием развития геометрии, вовсе необязательно вводить элементы высшей геометрии в курс основной школы. Для этого мы включаем в содержание обучения геометрии следующие элементы:

- а) знакомство с жизнью и творчеством известных современных ученых-геометров;
- б) работа с научно-популярной литературой;
- в) решение современных прикладных задач;
- г) использование современных ИКТ.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Базисный учебный (общеобразовательный) план на изучение предмета «Математика» в 11 классе отводит 4 часа в неделю (136 часов в год): на изучение алгебры и начала математического анализа отводится не менее 2,5 учебных часов в неделю (всего не менее 85 уроков в год), на геометрию – 1,5 часа в неделю (51 урок в год).

В авторской программе С.М.Никольского и др. на изучение алгебры и начал математического анализа отводится 87 уроков в год.

В рабочей программе количество уроков по алгебре и началам математического анализа сокращено с 87 до 85 за счет уроков итогового повторения.

ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

Личностные:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Обучение геометрии по предлагаемой программе направлено на достижение следующих целей:

1) в направлении личностного развития:

- формирование представлений о геометрии как части общечеловеческой культуры, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие геометрических представлений, логического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математике;
- развитие математических способностей;

2) в метапредметном направлении:

- развитие представлений о геометрии как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;

– формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) в предметном направлении:

– овладение геометрическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;

– создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Алгебра и начала математического анализа:

1. Функции и их графики

Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков.

2. Предел функции и непрерывность

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций.

3. Обратные функции

Понятие обратной функции.

4. Производная

Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

5. Применение производной

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Возрастание и убывание функции. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Построение графиков функций с применением производных.

6. Первообразная и интеграл

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Формула Ньютона—Лейбница. Свойства определённого интеграла.

7. Равносильность уравнений и неравенств

Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств.

8. Уравнения-следствия

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

9. Равносильность уравнений и неравенств системам

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем.

10.Равносильность уравнений на множествах

Основные понятия. Возведение уравнения в чётную степень.

11.Равносильность неравенств на множествах

Основные понятия. Возведение неравенств в чётную степень.

12.Системы уравнений с несколькими неизвестными

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных

Итоговое повторение

Геометрия:

1.Круглые тела

Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, сферы и прямой. Взаимное расположение двух сфер. Фигуры вращения. Цилиндр. Фигуры вращения. Конус.

2.Вписанные и описанные фигуры в пространстве

3.Объем. Площадь поверхности

Объем фигур в пространстве. Принцип Кавальери. Объем призмы и цилиндра. Объем пирамиды и конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности.

4.Векторы

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

5.Координаты

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Уравнение сферы. Координаты вектора. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.

6.Обобщающее повторение

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

№ № п.п.	Наименование раздела	Количество часов по рабочей программе
1.	Функции и их графики	6
2.	Предел функции и непрерывность	5
3.	Обратные функции	3
4.	Производная	8
5.	Применение производной	15
6.	Первообразная и интеграл	8
7.	Равносильность уравнений и неравенств	4

8.	Уравнения-следствия	5
9.	Равносильность уравнений и неравенств системам	5
10.	Равносильность уравнений на множествах	4
11.	Равносильность неравенств на множествах	3
12.	Системы уравнений с несколькими неизвестными	5
13.	Итоговое повторение	14
	ИТОГО	85

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ по геометрии

№ № п.п.	Наименование раздела	Количество часов по рабочей программе
1	Круглые тела	10
2	Вписанные и описанные фигуры в пространстве	1
3	Объем. Площадь поверхности	13
4	Векторы	6
5	Координаты	11
6	Обобщающее повторение	10
	ИТОГО	51

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема урока
1	Элементарные функции
2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.
3	Чётность, нечётность, периодичность функций.
4	Сфера и шар.
5	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.
6	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.
7	Основные способы преобразования графиков.
8	Сфера и шар
9	Понятие предела функции.
10	Односторонние пределы.
11	Свойства пределов функций.
12	Взаимное расположение сферы и плоскости, сферы и прямой.
13	Понятие непрерывности функции.
14	Непрерывность элементарных функций.
15	Понятие обратной функции.
16	Взаимное расположение сферы и плоскости, сферы и прямой
17	Понятие обратной функции
18	Контрольная работа по алгебре и началам анализа №1
19	Понятие производной
20	Взаимное расположение двух сфер.
21	Понятие производной.
22	Производная суммы. Производная разности.
23	Производная произведения. Производная частного.
24	Взаимное расположение двух сфер
25	Производная произведения. Производная частного
26	Производные элементарных функций.
27	Производная сложной функции.
28	Фигуры вращения. Цилиндр.
29	Контрольная работа по алгебре и началам анализа №2
30	Максимум и минимум функции.
31	Максимум и минимум функции
32	Фигуры вращения. Цилиндр
33	Уравнение касательной.
34	Уравнение касательной
35	Приближённые вычисления.
36	Фигуры вращения. Конус.
37	Возрастание и убывание функции.
38	Возрастание и убывание функции
39	Производные высших порядков.
40	Фигуры вращения. Конус

41	Экстремум функции с единственной критической точкой.
42	Экстремум функции с единственной критической точкой
43	Задачи на максимум и минимум.
44	Вписанные и описанные фигуры в пространстве. Контрольная работа по геометрии №1
45	Задачи на максимум и минимум
46	Построение графиков функций с применением производных.
47	Построение графиков функций с применением производных
48	Объем фигур в пространстве.
49	Контрольная работа по алгебре и началам анализа №3
50	Понятие первообразной.
51	Понятие первообразной
52	Объем фигур в пространстве
53	Площадь криволинейной трапеции.
54	Определённый интеграл
55	Формула Ньютона—Лейбница.
56	Принцип Кавальери.Объем призмы и цилиндра.
57	Формула Ньютона—Лейбница
58	Свойства определённого интеграла.
59	Контрольная работа по алгебре и началам анализа №4
60	Принцип Кавальери. Объем призмы и цилиндра.
61	Равносильные преобразования уравнений.
62	Равносильные преобразования уравнений
63	Равносильные преобразования неравенств.
64	Принцип Кавальери. Объем призмы и цилиндра..
65	Равносильные преобразования неравенств
66	Понятие уравнения-следствия.
67	Объем пирамиды и конуса.
68	Объем пирамиды и конуса
69	Возведение уравнения в чётную степень.
70	Возведение уравнения в чётную степень
71	Объем пирамиды и конуса..
72	Объем шара и его частей.
73	Потенцирование логарифмических уравнений.
74	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.
75	Объем шара и его частей
76	Площадь поверхности.
77	Равносильность уравнений и неравенств системам. Основные понятия.
78	Решение уравнений с помощью систем.
79	Площадь поверхности
80	Контрольная работа по геометрии №2
81	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).
82	Решение неравенств с помощью систем.
83	Векторы в пространстве.

84	Векторы в пространстве
85	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).
86	Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия.
87	Операции над векторами.
88	Операции над векторами
89	Возведение уравнения в чётную степень.
90	Возведение уравнения в чётную степень
91	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
92	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов
93	Контрольная работа по алгебре и началам анализа №5
94	Равносильность неравенств на множествах. Основные понятия.
95	Прямоугольная система координат в пространстве.
96	Прямоугольная система координат в пространстве
97	Возведение неравенств в чётную степень.
98	Возведение неравенств в чётную степень
99	Расстояние между точками в пространстве. Уравнение сферы.
100	Расстояние между точками в пространстве. Уравнение сферы.
101	Равносильность систем.
102	Равносильность систем
103	Координаты вектора.
104	Координаты вектора
105	Система-следствие.
106	Метод замены неизвестных.
107	Уравнение плоскости в пространстве.
108	Уравнение плоскости в пространстве
109	Метод замены неизвестных
110	Итоговое повторение
111	Уравнения прямой в пространстве.
112	Уравнения прямой в пространстве
113	Итоговое повторение
114	Итоговое повторение
115	Контрольная работа по геометрии №3
116	Обобщающее повторение. Углы
117	Итоговое повторение
118	Итоговое повторение
119	Обобщающее повторение. Расстояния
120	Обобщающее повторение. Сечения
121	Итоговое повторение
122	Итоговое повторение
123	Обобщающее повторение. Сечения.
124	Обобщающее повторение. Вписанные и описанные фигуры
125	Итоговое повторение
126	Итоговое повторение
127	Обобщающее повторение. Вписанные и описанные фигуры.

128	Обобщающее повторение. Объем многогранника
129	Итоговое повторение
130	Итоговое повторение
131	Обобщающее повторение. Объем многогранника.
132	Обобщающее повторение. Фигуры вращения. Площадь поверхности
133	Итоговое повторение
134	Обобщающее повторение. Фигуры вращения. Объем
135	Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа №6
136	Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа №6

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

1. Никольский С.М., Потапов М. К., Решетников Н. Ни др...«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.» - М.: Просвещение, 2019
2. Потапов М. К. и Шевкин А. В. «Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.», - М. Просвещение, 2020.
3. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
4. Геометрия 11 класс: учебное пособие. Базовый и углублённый уровни./ Автор(ы): Смирнов В.А. / Смирнова И.М.
5. Геометрия. Базовый и углублённый уровни. 11 класс. Методическое пособие для учителя /Автор(ы): Смирнов В.А. / Смирнова И.М.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Алгебры и начал математического анализа

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

Элементы теории множеств и математической логики

— Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*

— *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*

— находить пересечение и объединение двух, *нескольких* множеств, представленных графически на числовой прямой, *на координатной плоскости;*

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— использовать числовые множества на координатной прямой и *на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;*

— проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов.*

Числа и выражения

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и ρ ;

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

— изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

— выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

— вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;*

— *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*

— изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

— оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, *котангенса* конкретных углов; *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*

— *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

— соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

— использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

— *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

Уравнения и неравенства

— Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

— решать логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$, $abx + c = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$, $ax < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

— *решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;*

- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенств при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

- оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент, значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и

дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

— иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;

— иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

— иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

— выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

— уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

— Решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

— выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения;

— понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

— действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

— использовать логические рассуждения при решении задачи;

— работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;

— осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

— анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

— решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;

— решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;

— решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

— решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временно́й оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;

— использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;

— решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

— анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

— переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы

История и методы 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; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных *и нестандартных* математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности *и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

Геометрия:

Круглые тела.

Сформировать представления учащихся о понятиях сферы, шара, фигурах вращения, цилиндра, конуса. Научить изображать сферу, цилиндр, конус, фигуры вращения. Научить устанавливать случаи взаимного расположения сферы и плоскости, сферы и прямой, двух сфер.

Объем и площадь поверхности.

Сформировать представления учащихся о понятиях объема и площади поверхности. Научить решать задачи на нахождение объема и площади поверхностей.

Векторы.

Обобщить и систематизировать представления учащихся о векторах. Научить изображать векторы; находить угол между векторами и скалярное произведение векторов.

Координаты.

Обобщить и систематизировать представления учащихся о декартовых координатах. Научить находить расстояния между точками; составлять уравнение сферы с данным центром и данным радиусом; распознавать сферы и их взаимное расположение по данным уравнениям; составлять уравнения плоскостей, проходящих через данную точку с данным вектором нормали, а также проходящих через три данные точки, не принадлежащие одной прямой; распознавать взаимное расположение плоскостей по их уравнениям.

