

Рабочая программа по математике
10-11 класс

Базовый уровень

Рабочая программа рассчитана на реализацию течение 2 лет в количестве 340 часов (5 часов в неделю, 170 часов в 10 классе и 170 часов в 11 классе).

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебников:

Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. Алимов Ш.А. «Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы». М., «Просвещение», 2019

Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. Геометрия. 10-11 классы. Авторы: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Москва. Просвещение, 2019.

Рабочая программа по математике (базовый уровень)
10-11 классы
(сроки реализации 2 года)

Цели и задачи обучения в 10 -11 классе.

Цели:

- **формирование представлений** о математике, как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Задачи:

- приобретение математических знаний и умений;
- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
- освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора.
- совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, сформированного в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;

Планируемые результаты освоения математики:

Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики отражают:

- 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 приемами 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) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Личностные результаты:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
 - 2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
 - 3) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
 - 4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 5) 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;
 - 6) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Предметные результаты:

- 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 приемами 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) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

Метапредметные результаты:

- 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, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, 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) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) 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.

На базовом уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Содержание курса.

Числовые и буквенные выражения.

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Функции и графики.

Степенная функция. Взаимно обратные функции. Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические функции. Графики функций.

Начала математического анализа.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Производная. Интеграл.

Уравнения и неравенства.

Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Системы неравенств.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Сочетания. Перестановки. Замещения. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.

Введение. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.

Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, свойства и признаки. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей.

Многогранники. Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. Формула Эйлера.

Координаты и векторы. Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. *Формула расстояния от точки до плоскости.* Векторы. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные векторы, коллинеарность векторов в координатах.

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. *Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Содержание

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения

тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$. *Формулы*

сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$. *Функция* $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс* числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . *Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач

с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.

Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида.

Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Тематическое планирование по алгебре 10-11 классы (базовый уровень)

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
10 класс								
1	Действительные числа. (Числовые и буквенные выражения. Начала математического анализа.)	14	1		3		Расширение множества чисел. Рациональное число как отношение t/p , где t — целое число, а p — натуральное число. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.	Выпускник научится. Описывать множество чисел, множество рациональных и действительных чисел, соотношение между этими множествами. Оперировать понятием рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби; определением корня n -й степени, его свойствами; свойствами степени с рациональным показателем; Выпускник получит возможность научиться: приводить примеры, определять понятия, подбирать аргументы, формулировать выводы, приводить доказательства, развёрнуто обосновывать суждения; представлять бесконечную периодическую дробь в виде обыкновенной дроби; находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы; решать простейшие уравнения, содержащие корни n -й степени; находить значения степени с рациональным показателем. Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; использовать логические рассуждения при решении задачи

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
2	Степенная функция (Функции и графики. Уравнения и неравенства. Методы математики)	11	1	1	2		Степенная функция. Взаимно обратные функции. Функция $y = \sqrt{x}$ Формирование представлений о степенной функции, о монотонной функции; формирование умений выполнять преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширения области определения, проверки корней; формирование умения решать иррациональные уравнения методом возведения в квадрат обеих частей уравнения, проверки корней уравнения; выполнять равносильные преобразования уравнения и определять неравносильные преобразования уравнения.	Выпускник научится: определять свойства функций; схему исследования функции; владеть понятиями степенная функция, иррационально уравнения; Выпускник получит возможность: строить графики степенных функций при различных значениях показателя; исследовать функцию по схеме (описывать свойства функции, находить наибольшие и наименьшие значения); решать простейшие уравнения и неравенства стандартными методами; изображать множество решений неравенств с одной переменной; приводить примеры, обосновывать суждения, подбирать аргументы, формулировать выводы; решать рациональные уравнения, применяя формулы сокращённого умножения при их упрощении; решать иррациональные уравнения; составлять математические модели реальных ситуаций; давать оценку информации, фактам, процесса, определять их актуальность.
3	Показательная функция (Функции и графики. Уравнения и неравенства. Методы математики)	13	1	1	2		Формирование понятий о показательной функции, о степени с произвольным действительным показателем, о свойствах показательной функции, о графике функции, о симметрии относительно оси ординат, об экспоненте; формирование умения решать показательные уравнения различными методами.	Выпускник научится: Оперировать определением показательной функции и знать её свойства; овладевать методами решения показательных уравнений и неравенств и их систем; Выпускник получит возможность: определять значения показательной функции по значению её аргумента при различных способах задания функции; строить график показательной функции; проводить описание свойств функции;

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							уравниванием показателей, введением новой переменной; формирование умения решать показательные неравенства различными методами, используя свойства равносильности неравенств; систем показательных уравнений и неравенств методом замены переменных, методом подстановки.	использовать график показательной функции для решения уравнений и неравенств графическим методом; решать простейшие показательные уравнения и их системы; решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; решать простейшие показательные неравенства и их системы; решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; предвидеть возможные последствия своих действий.
4	Логарифмическая функция (Функции и графики. Уравнения и неравенства. Методы математики)	15	1	1	4		Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . <i>Натуральный логарифм.</i> Формирование представлений о логарифме, об основании логарифма, о логарифмировании, о десятичном логарифме, о натуральном логарифме, о формуле перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием; формирование умения применять свойства логарифмов: логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, при упрощении выражений,	Выпускник научится: Оперировать понятием логарифма, основное логарифмическое тождество и свойства логарифмов; применять формулу перехода; оперировать определением логарифмической функции и её свойства; понятием логарифмического уравнения и неравенства; методами решения логарифмических уравнений; алгоритмами решения логарифмических неравенств; Выпускник получит возможность: устанавливать связь между степенью и логарифмом; вычислять логарифм числа по определению; применять свойства логарифмов; выражать данный логарифм через десятичный и натуральный; применять определение логарифмической функции, её свойства в зависимости от основания; определять значение функции по

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							содержащих логарифмы; формирование умения решать логарифмические уравнения; переходя к равносильному логарифмическому уравнению, методом потенцирования, методом введения новой переменной, формирование навыков решения логарифмических неравенств.	значению аргумента при различных способах задания функции; решать простейшие логарифмические уравнения, их системы; применять различные методы для решения логарифмических уравнений; решать простейшие логарифмические неравенства.
5	Тригонометрические формулы (Функции и графики. Уравнения и неравенства.)	21	1	1	4		<p>Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла</i>. Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).</p> <p>Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. <i>Функция $y = \operatorname{ctg} x$</i>.</p> <p>Формирование представлений о радианной мере угла, о переводе радианной меры в градусную и наоборот, градусной – в радианную; о числовой окружности на координатной плоскости; о синусе, косинусе,</p>	<p>Выпускник научится: оперировать понятиями синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла; радианной меры угла; определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям; овладеть основными тригонометрическими тождествами; доказательство основных тригонометрических тождеств; формулами синуса, косинуса суммы и разности двух углов; формулами двойного угла; выводить формулы приведения;</p> <p>Выпускник получит возможность: выражать радианную меру угла в градусах и наоборот; вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс угла; используя числовую окружность определять синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; определять знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса по четвертям; выполнять преобразование простых тригонометрических выражений; упрощать выражения с применением</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							тангенсе, котангенсе, их свойствах; о четвертях окружности; формирование умений упрощать тригонометрические выражения одного аргумента; доказывать тождества; выполнять преобразование выражений посредством тождественных преобразований; формирование умения применять формулы синуса и косинуса суммы и разности, формулы двойного угла для упрощения выражений; формирование навыков использования формул приведения и формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.	тригонометрических формул; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; работать с учебником, отбирать и структурировать материал; пользоваться энциклопедией, справочной литературой; предвидеть возможные последствия своих действий.
6	Тригонометрические уравнения (Уравнения и неравенства. Методы математики.)	16	1	1	2		Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа.</i> Формирование представлений о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, об арккосинусе, арксинусе, арктангенсе, арккотангенсе числа; формирование умений решения простейших	Выпускник научится: определять арккосинус, арксинус, арктангенс и применять формулы для решения простейших тригонометрических уравнений; овладевать методами решения тригонометрических уравнений; Выпускник получит возможность: решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам; решать квадратные уравнения относительно \sin , \cos , tg и ctg ; определять однородные уравнения первой и второй

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							тригонометрических уравнений, однородных тригонометрических уравнений; овладение умением решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, методом разложения на множители; расширение и обобщение сведений о видах тригонометрических уравнений.	степени и решать их по алгоритму, сводя к квадратным; применять метод введения новой переменной, метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений; аргументировано отвечать на поставленные вопросы; осмысливать ошибки и устранять их; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.
7	Повторение (Числовые и буквенные выражения. Функции и графики. Уравнения и неравенства. История математики)	12	3					<p>Решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;</p> <p>решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);</p> <p>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции</p> <p>Выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях. понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; использовать логические рассуждения при решении задачи
8	Введение. (<i>Геометрия. История математики</i>)	5		1			Формирование основных понятий стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.	Выпускник научится: Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								Ученик получит возможность: распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
9	Параллельность прямых в пространстве <i>(Прямые и плоскости в пространстве)</i>	20	2	1		1	Формирование понятий пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, угол между скрещивающимися прямыми в пространстве, перпендикулярность прямых, параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства, параллельность плоскостей, свойства и признаки. Ознакомление с тетраэдром и параллелепипедом.	Выпускник научится: Оперировать на базовом уровне понятиями: параллельность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; Выпускник получит возможность: Доказывать признак параллельности прямой и плоскости;

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								Самостоятельно выбирать способ решения задач.
10	Перпендикулярность прямых и плоскостей (Перпендикулярность прямой и плоскости.)	21	1		1	1	<p>Формирование представления о перпендикулярности прямой и плоскости. (Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.)</p> <p>Формирование понятия: двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей.</p>	<p>Выпускник научится:</p> <p>Вводить понятие перпендикулярных прямых в пространстве;</p> <p>Доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой;</p> <p>Давать определение перпендикулярности прямой и плоскости;</p> <p>Доказывать признак перпендикулярности прямой и плоскости;</p> <p>Применять признак перпендикулярности прямой и плоскости к решению задач;</p> <p>Доказывать теорему существования и единственности прямой, перпендикулярной плоскости;</p> <p>Решать задачи основных типов на перпендикулярность прямой и плоскости;</p> <p>Доказывать теорему о трех перпендикулярах, применять теорему при решении задач;</p> <p>Решать задачи в которых используется понятие угла между прямой и плоскостью;</p> <p>Вводить понятие двугранного угла и его линейного угла, решать задачи на применение этих понятий;</p> <p>Находить угол между плоскостями;</p> <p>Вводить понятие перпендикулярных плоскостей;</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								<p>Доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей, применять этот признак при решении задач;</p> <p>Вводить понятие прямоугольного параллелепипеда, формулировать свойства его граней, двугранных углов, диагоналей;</p> <p>Решать задачи на свойства прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Выпускник получит возможность научиться:</p> <p>Доказывать теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости;</p> <p>Совершенствовать навыки решения задач.</p>
11	Многогранники <i>(Многогранники. История математики)</i>	12	1	1			Формирование понятия многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. Формула Эйлера.	<p>Выпускник научится:</p> <p>Вводить понятие многогранника, призмы и их элементов;</p> <p>Определять виды призм, вводить понятие площади поверхности призмы;</p> <p>Выводить формулу для вычисления площади поверхности прямой призмы;</p> <p>Вводить понятие пирамиды, решать задачи связанные с пирамидой;</p> <p>Вводить понятие правильной пирамиды;</p> <p>Доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды;</p> <p>Решать задачи, связанные с правильной пирамидой;</p> <p>Вводить понятие «правильного многогранника»;</p> <p>Решать задачи на правильные многогранники.</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								Выпускник получит возможность научиться: Развивать творческие способности, познавательную активность; Решать задачи на вычисление площади поверхности произвольной пирамиды.
12	Векторы в пространстве (Координаты и векторы)	6	1	1			Формирование понятия вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	Выпускник научится: Вводить понятие вектора в пространстве и равенства векторов и связанные с этим понятием обозначения; Понимать правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, законы сложения векторов; Применять два способа построения разности двух векторов; Применять правило сложения нескольких векторов в пространстве при нахождении векторных сумм, не прибегая к рисункам; Применять правило умножения вектора на число и основные свойства этого действия при решении задач; Давать определение компланарных векторов; Применять признак компланарности трех векторов и правило параллелепипеда, сложение трех некомпланарных векторов; Понимать теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Выпускник получит возможность научиться: Совершенствовать навыки выполнения действий над векторами; Решать задачи повышенной сложности.

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
13	Повторение (Многогранники. Координаты и векторы. История математики)	4	3					Использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания. Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда. <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.</i>
	Алгебра и начала анализа	102	9	5	17	1		
	Геометрия	68	8	4	1	2		
Итого		170	17	9	18	3		
11 класс								
1	Тригонометрические функции (Числовые и буквенные выражения. Функции и графики. Уравнения и неравенства.)	15	1	1	3		Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Формирование представлений об области определения и множестве значений тригонометрических функций, о	Выпускник научится: Применять область определения и множество значений элементарных тригонометрических функций; владеть понятиями тригонометрические функции, их свойствами и графиками; Выпускник получит возможность: находить область определения и множество значений тригонометрических функций;

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							нечётной и чётной функциях, о периодической функции, о периоде функции, о наименьшем положительном периоде; формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; овладение умением свободно строить графики тригонометрических функций и описывать их свойства;	множество значений тригонометрических функций вида $kf(x) + m$, где $f(x)$ - любая тригонометрическая функция; доказывать периодичность функций с заданным периодом; исследовать функцию на чётность и нечётность; строить графики тригонометрических функций; совершать преобразование графиков функций, зная их свойства; решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.
2	Производная и её геометрический смысл (Элементы математического анализа)	16	1	1	3		Формирование понятий о мгновенной скорости, о касательной к плоской кривой, о касательной к графику функции, о производной функции, о физическом смысле производной, о геометрическом смысле производной, о скорости изменения функции, о пределе функции в точке, о дифференцировании, о производных элементарных функций; формирование умения использовать алгоритм нахождения производной элементарных функций простого и сложного аргумента; формирование умения находить производную любой	Выпускник научится: Оперировать на базовом уровне понятием производной функции, физического и геометрического смысла производной; понятием производной степени, корня; овладеть правилами дифференцирования; оперировать формулами производных элементарных функций; находить уравнение касательной к графику функции; алгоритм составления уравнения касательной; Выпускник получит возможность: вычислять производную степенной функции и корня; находить производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций; находить производные элементарных функций сложного аргумента; составлять уравнение

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							комбинации элементарных функций; формирование навыков составления уравнения касательной к графику функции при дополнительных условиях, нахождения углового коэффициента касательной, точки касания.	касательной к графику функции по алгоритму; участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных примерах; осуществлять поиск нескольких способов решения, аргументировать рациональный способ, проводить доказательные рассуждения; самостоятельно искать необходимую для решения учебных задач информацию.
3	Применение производной к исследованию функций (Начала математического анализа.)	17	1	1	3		Формирование представлений о промежутках возрастания и убывания функции, о достаточном условии возрастания функции, о промежутках монотонности функции, об окрестности точки, о точках максимума и минимума функции, о точках экстремума, о критических точках; формирование умения строить эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции на концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции; овладение умением применять производную к исследованию функций и построению графиков; формирование навыков исследовать в простейших случаях функции	Выпускник научится: оперировать понятием стационарных, критических точек, точек экстремума; применять производную к исследованию функций и построению графиков; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции; Выпускник получит возможность: находить интервалы возрастания и убывания функций; строить эскиз графика непрерывной функции, определённой на отрезке; находить стационарные точки функции, критические точки и точки экстремума; применять производную к исследованию функций и построению графиков; находить наибольшее и наименьшее значение функции; работать с учебником, отбирать и структурировать материал.

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, точки перегиба и интервалы выпуклости.	
4	Первообразная и интеграл (Начала математического анализа.)	17	1	1	2		<p>Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i></p> <p>Формирование представлений о первообразной функции, о семействе первообразных, о дифференцировании и интегрировании, о таблице первообразных, о правилах отыскания первообразных; формирование умений находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами; формирование умения находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$, ограниченной прямыми $x = a$, $x = b$, осью Ox и графиком $y = h(x)$.</p>	<p>Выпускник научится: оперировать на базовом уровне понятиями: первообразной, интеграла; овладеть правилами нахождения первообразных; применять таблицу первообразных; формулу Ньютона Лейбница; правила интегрирования;</p> <p>Выпускник получит возможность: проводить информационно-смысловой анализ прочитанного текста в учебнике, участвовать в диалоге, приводить примеры; аргументировано отвечать на поставленные вопросы, осмысливать ошибки и их устранять; доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции; находить одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы; выводить правила отыскания первообразных; изображать криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций; вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования; вычислять площадь криволинейной</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								трапеции, ограниченной прямыми $x = a$, $x = b$, осью Ox и графиком квадратичной функции; находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой; вычислять путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость; предвидеть возможные последствия своих действий; владеть навыками контроля и оценки своей деятельности.
5	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (<i>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей</i> Начала математического анализа. Текстовые задачи)	19	1	2	4		Формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач; формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы; развитие комбинаторно-логического мышления; формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий; формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и	Выпускник научится: оперировать понятием комбинаторной задачи и основных методов её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением); понятием логической задачи; овладевать приёмами решения комбинаторных, логических задач; элементы графового моделирования; оперировать понятием вероятности событий; понятием невозможного и достоверного события; понятием независимых событий; понятием условной вероятности событий; понятием статистической частоты наступления событий; Выпускник получит возможность: использовать основные методы решения комбинаторных, логических задач; разрабатывать модели методов решения задач, в том числе и при помощи графового моделирования; переходить от идеи задачи к аналогичной, более простой задаче, т.е. от основной постановки вопроса к схеме; ясно

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							противоположные события; овладение умением выполнения основных операций над событиями; овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов;	выражать разработанную идею задачи; вычислять вероятность событий; определять равновероятные события; выполнять основные операции над событиями; доказывать независимость событий; находить условную вероятность; решать практические задачи, применяя методы теории вероятности.
6	Повторение (Числовые и буквенные выражения. Функции и графики. Уравнения и неравенства. Начала математического анализа Текстовые задачи.)	18	3			1		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. Решать задачи на расчет 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, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.. распознавать графики элементарных

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								<p>функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>Соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>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.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий.</p>
7	Метод координат в пространстве. (Геометрия)	15	1	1			<p>Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные</p>	<p>Выпускник научится:</p> <p>Вводить понятие прямоугольной системы координат в пространстве;</p> <p>Строить точку по заданным ее координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат;</p> <p>Выполнять действия над векторами с заданными координатами;</p> <p>Вводить понятие радиус-вектора произвольной точки пространства;</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							<p>векторы, коллинеарность векторов в координатах. Формирование умения находить скалярное произведение векторов, координат середины отрезка. Формирование навыков написания уравнения сферы и плоскости.</p>	<p>Доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам ее радиус-вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала; Применять формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками; Вводить понятие угол между векторами и скалярного произведения векторов; Применять формулу скалярного произведения в координатах и свойства скалярного произведения; Вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам; Вводить понятия движения пространства и основные виды движений. Выпускник получит возможность научиться: Решать стереометрические задачи координатно-векторным способом; Использовать скалярное произведение векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, а также между прямой и плоскостью.</p>
8	Цилиндр, конус и шар (Тела и поверхности вращения.)	12	1	1		1	<p>Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</p>	<p>Выпускник научится: Вводить понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус);</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							<p>Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Формирование умения находить, площадь полной и боковой поверхности фигур вращения. Формирование навыков построения сечений тел вращения.</p>	<p>Выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности цилиндра; Вводить понятие конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса; Выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса; Решать задачи на нахождение элементов цилиндра и конуса; Вводить понятие сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр); Рассматривать возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости; Применять формулу площади сферы при решении задач. Выпускник получит возможность научиться: Выводить уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат Доказывать теоремы о касательной плоскости к сфере.</p>
9	Объемы тел (<i>Объемы тел и площади их поверхностей.</i>)	18	1	3			<p>Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема</p>	<p>Выпускник научится: Вводить понятие объема тела; Применять свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда при решении задач; Применять следствие об объеме прямой призмы, основанием которой является</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
							<p>пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Формирование умения находить объём тел вращения, стереометрических фигур. Формирование представление о шаровом секторе и шаровом сегменте.</p>	<p>прямоугольный треугольник при решении задач; Применять теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра при решении задач; Понимать возможность и целесообразность применения определенного интеграла для вычисления объемов тел; Применять формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла при решении задач; Применять теорему об объеме пирамиды и, как следствие, формулу объема усеченной пирамиды при решении типовых задач; Решать типовые задачи на применение формул объемов конуса и усеченного конуса; Применять формулы объема шара и площади сферы при решении задач. Выпускник получит возможность научиться: Доказывать теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра; Выводить формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла; Выводить формулу объема усеченной пирамиды; Доказывать теорему об объеме конуса и ее следствие, в котором выводится формула объема усеченного конуса; Вывести формулы объема шара и площади сферы при решении задач;</p>

№	Название раздела (темы) программы/содержательные линии	Количество часов	Практическая часть (<u>количество часов</u>)				Содержание	Планируемые результаты
			Контр. работы	Практич. Работы	Самостоятельные работы	Зачеты		
								Использовать формулы для вычисления объемов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.
10	Повторение. (<i>Тела и поверхности вращения. Объемы тел и площади их поверхностей.</i>)	23	3	3	15			Соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)
	Алгебра и начала анализа	102	8			1		
	Геометрия	68	6	3		1		
Итого		170	14	14	15	2		

Календарно-тематическое планирование «модуль Алгебра» 10 класс (базовый уровень)

№ урока	Тема	Вид контроля	Дата планируемая	Дата фактическая
Повторение 3 ч.				
1	Повторение. Решение задач за курс математики 5-9 класс			
2	Повторение. Решение задач за курс математики 5-9 класс			
3	Стартовая контрольная работа	КР		
Действительные числа. 14 ч.				
4	Целые и рациональные числа			
5	Действительные числа			
6	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	СР		
7	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия			
8	Арифметический корень натуральной степени			
9	Арифметический корень натуральной степени			
10	Арифметический корень натуральной степени	СР		
11	Степень с рациональным и действительным показателем			
12	Степень с рациональным и действительным показателем			
13	Степень с рациональным и действительным показателем			
14	Степень с рациональным и действительным показателем			
15	Действительные числа	СР		
16	Действительные числа. Подготовка к контрольной работе			
17	Контрольная работа по теме «Действительные числа»	КР		
Степенная функция 11ч.				
18	Степенная функция, её свойства и график.			
19	Степенная функция, её свойства и график.			
20	Взаимно-обратные функции	СР		
21	Равносильные уравнения и неравенства			
22	Иррациональные уравнения и неравенства			
23	Иррациональные уравнения и неравенства			
24	Иррациональные уравнения и неравенства	СР		
25	Иррациональные уравнения и неравенства			
26	Проверочная работа	ПР		
27	Анализ проверочной работы. Подготовка к контрольной работе.			
28	Контрольная работа по теме «Степенная функция»	КР		
Показательная функция. 13ч.				
29	Показательная функция, её свойства и график			
30	Показательные уравнения			
31	Показательные уравнения			
32	Показательные уравнения			
33	Показательные неравенства	СР		
34	Показательные неравенства			
35	Показательные неравенства			
36	Системы показательных уравнений и неравенств			
37	Системы показательных уравнений и неравенств	СР		
38	Системы показательных уравнений и неравенств			
39	Проверочная работа	ПР		
40	Анализ проверочной работы. Подготовка к контрольной работе.			

41	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	КР		
Логарифмическая функция. 15ч.				
42	Логарифмы			
43	Логарифмы			
44	Свойства логарифмов			
45	Свойства логарифмов	СР		
46	Десятичные и натуральные логарифмы			
47	Повторение. Действительные числа.			
48	Повторение. Степенная и показательная функция.			
49	Контрольная работа за полугодие.	КР		
50	Логарифмическая функция, её свойства и график			
51	Логарифмические уравнения	СР		
52	Логарифмические уравнения			
53	Логарифмические уравнения	СР		
54	Логарифмические неравенства			
56	Логарифмические неравенства	СР		
57	Логарифмические неравенства			
58	Проверочная работа	ПР		
59	Анализ проверочной работы. Подготовка к контрольной работе.			
60	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	КР		
Тригонометрические формулы. 21 ч.				
61	Радианная мера угла			
62	Поворот точки вокруг начала координат			
63	Определение синуса, косинуса и тангенса			
64	Определение синуса, косинуса и тангенса	СР		
65	Знаки синуса, косинуса и тангенса			
66	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла			
67	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	СР		
68	Тригонометрические тождества			
69	Тригонометрические тождества			
70	Тригонометрические тождества	СР		
71	Синус, косинус и тангенс α и $-\alpha$			
72	Формулы сложения			
73	Формулы сложения			
74	Синус, косинус и тангенс двойного угла			
75	Синус, косинус и тангенс двойного угла	СР		
76	Формулы приведения			
77	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов			
78	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов			
79	Проверочная работа	ПР		
80	Анализ проверочной работы. Подготовка к контрольной работе.			
81	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»	КР		
Тригонометрические уравнения. 16 ч.				
82	Уравнение $\cos x = a$			
83	Уравнение $\cos x = a$			
84	Уравнение $\sin x = a$			

85	Уравнение $\sin x = a$			
86	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$			
87	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	СР		
88	Решение тригонометрических уравнений			
89	Решение тригонометрических уравнений			
90	Решение тригонометрических уравнений			
91	Решение тригонометрических уравнений			
92	Решение тригонометрических уравнений	СР		
93	Решение тригонометрических уравнений			
94	Решение тригонометрических уравнений			
95	Проверочная работа	ПР		
96	Анализ проверочной работы. Подготовка к контрольной работе.			
97	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	КР		
Повторение. 5ч.				
98	Повторение. Действительные числа.			
99	Повторение. Степенная функция.			
100	Повторение. Логарифмическая функция.			
101	Итоговая контрольная работа.	КР		
102	Повторение. Тригонометрическая функция.			

Календарно-тематическое планирование «модуль Геометрия» 10 класс (базовый уровень)

№ урока	Тема	Вид контроля	Дата планируемая	Дата фактическая
1	Повторение курса геометрии за 9 класс.			
2	Стартовая контрольная работа	КР		
Введение. 5ч.				
3	Предмет стереометрии			
4	Аксиомы стереометрии			
5	Аксиомы стереометрии			
6	Некоторые следствия из аксиом			
7	Некоторые следствия из аксиом	ПР		
Параллельность прямых в пространстве. 20ч.				
8	Параллельность прямых, прямой и плоскости			
9	Параллельность прямых, прямой и плоскости			
10	Параллельность прямых, прямой и плоскости			
11	Параллельность прямых, прямой и плоскости			
12	Параллельность прямых, прямой и плоскости			
13	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.			
14	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.			
15	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	ЗЧ		
16	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.			
17	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.			
18	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых в пространстве»	КР		
19	Параллельность плоскостей.			
20	Параллельность плоскостей.			
21	Параллельность плоскостей.			
22	Параллельность плоскостей.			
23	Тетраэдр и параллелепипед			
24	Тетраэдр и параллелепипед			
25	Тетраэдр и параллелепипед	ПР		
26	Тетраэдр и параллелепипед			
27	Контрольная работа «Параллельность плоскостей»	КР		
28	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.			
29	Полугодовая контрольная работа.	КР		
Перпендикулярность прямых и плоскостей. 21ч.				
30	Перпендикулярность прямой и плоскости			
31	Перпендикулярность прямой и плоскости			
32	Перпендикулярность прямой и плоскости			
33	Перпендикулярность прямой и плоскости			
34	Перпендикулярность прямой и плоскости			
35	Перпендикулярность прямой и плоскости			
36	Перпендикулярность прямой и плоскости	ЗЧ		
37	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью			
38	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью			
39	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью			

40	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью			
41	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью			
42	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	СР		
43	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.			
44	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.			
45	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.			
46	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.			
47	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.			
48	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.			
49	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.			
50	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	КР		
Многогранники. 12 ч.				
51	Понятия многогранника. Призма.			
52	Понятия многогранника. Призма.			
53	Понятия многогранника. Призма.			
54	Пирамида			
55	Пирамида			
56	Пирамида	ПР		
57	Правильные многогранники			
58	Правильные многогранники			
58	Правильные многогранники			
59	Правильные многогранники			
60	Правильные многогранники			
61	Контрольная работа по теме «Многогранники»	КР		
Векторы в пространстве. 6ч.				
62	Понятие вектора в пространстве			
63	Сложение вычитание векторов. Умножение вектора на число.			
64	Сложение вычитание векторов. Умножение вектора на число.	ПР		
65	Компланарные вектора			
66	Компланарные вектора			
67	Итоговая контрольная работа	КР		
68	Компланарные вектора			

<p>Элементы теории множеств и математической логики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; – оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π; – выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; – находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на числовой прямой 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; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; – находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; – использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; – выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – 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 приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;

		<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций 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 приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных функций; – описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); – решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, 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 др. (амплитуда, период и т.п.)
Элементы математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

	<ul style="list-style-type: none"> – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> – <i>интерпретировать полученные результаты</i>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> – <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической 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 расчет 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, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i>
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> – <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) 	<ul style="list-style-type: none"> – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; – формулировать свойства и признаки фигур; – доказывать геометрические утверждения; – владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); – находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; – вычислять расстояния и углы в пространстве. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач