

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 26 города Сызрани городского округа
Сызрань Самарской области (ГБОУ СОШ №26 г. Сызрани)

Рассмотрена

на заседании МО учителей
естественно-
математического цикла
Протокол № 1
от 31.08.2021 г.

Проверена

Заместитель директора по
учебно-методической работе
_____ Шалютина Н.А.

Утверждена

Приказом № 275 от 31.08.2021 г.
Директор ГБОУ СОШ №26 г.
Сызрани
_____ Стягова Т.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по математике (углубленный уровень)
10-11 классы

Рабочая программа по математике (углубленный уровень), на уровне среднего общего образования (10-11 классы), составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.), в соответствии с основной образовательной программой среднего общего образования ГБОУ СОШ №26 г.Сызрани и Учебным планом ГБОУ СОШ №26 г.Сызрани.

Данная рабочая программа реализуется на основе УМК «Математика: Алгебра и начала математического анализа, Геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни)» Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др.; «Математика: Алгебра и начала математического анализа, Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни)» Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.

В Учебном плане ГБОУ СОШ №26 г.Сызрани на изучение учебного предмета математика на углубленном уровне отводится в 10 классе – 6 часов в неделю, что составляет 204 часа в год, в 11 классе – 6 часов в неделю, что составляет - 204 часа в год. Итого на уровне среднего общего образования – 408 часов.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

Личностные результаты освоения основной образовательной программы

- 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 результаты освоения основной образовательной программы

- 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;

б) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

в) 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 результаты освоения учебного предмета «Математика»

	Углубленный уровень	
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
	Требования к результатам	
Элементы теории множеств и математической логики	Свободно оперировать ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством; 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. В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных	Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	
<p>Числа и выражения</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя</p>	<p>Достижение результатов раздела II; свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; владеть формулой бинома Ньютона; применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</p>

	<p>разные способы сравнений; записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; применять теорему Безу к решению уравнений; применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах; изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; свободно использовать тождественные</p>	<p>Достижение результатов раздела II; свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; свободно решать системы линейных уравнений; решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; иметь представление о неравенствах между средними степенными</p>

	<p>преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающую реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	
<p>Функции</p>	<p>Владеть 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; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических</p>	<p>Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</p>

	<p>функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. 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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, 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.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; исследовать функции на монотонность и экстремумы; строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p>	<p>Достижение результатов раздела II; свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; оперировать понятием первообразной функции для решения задач; овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</p>

	<p>владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>	<p>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</p> <p>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</p> <p>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</p>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <p>оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <p>иметь представление о центральной предельной теореме;</p> <p>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</p> <p>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</p> <p>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</p> <p>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</p> <p>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</p> <p>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</p> <p>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</p> <p>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</p> <p>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</p> <p>уметь применять метод математической индукции;</p> <p>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</p>
Текстовые задачи	Решать разные задачи повышенной трудности;	Достижение результатов раздела II

	<p>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
Геометрия	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p>	<p>Иметь представление об аксиоматическом методе; владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; иметь представление о двойственности правильных многогранников; владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; иметь представление о конических сечениях; иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; владеть разными способами задания</p>

<p>иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями касательные прямые и</p>	<p>прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади ортогональной проекции; иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; уметь применять формулы объемов при решении задач</p>
--	--

	<p>плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p> <p>иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
Векторы и координаты в пространстве	<p>Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <p>уметь выполнять операции над векторами;</p> <p>использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</p> <p>применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <p>применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</p>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <p>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</p> <p>задавать прямую в пространстве;</p> <p>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</p> <p>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</p>
История математики	<p>Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</p> <p>понимать роль математики в развитии России</p>	<p>Достижение результатов раздела II</p>
Методы математики	<p>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <p>применять основные методы решения математических задач;</p> <p>на основе математических закономерностей в природе</p>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <p>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>

	характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	---	--

2. Содержание учебного предмета «Математика»

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, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных 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. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции

«дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и 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.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, 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 и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.

Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение 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, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и 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. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.


Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

3. Тематическое планирование

10 класс

№	Тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания (модуля «Школьный урок»)
Модуль "Алгебра и начала математического анализа"			
Раздел №1 «Действительные числа» - 18 часа			
1	Целые числа	1	<ul style="list-style-type: none"> установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из
2	Рациональные числа	1	
3	Иррациональные числа	1	
4	Действительные числа	1	
5	Геометрическая прогрессия	1	
6	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
7	Арифметический корень натуральной степени	1	
8	Вычисление значения выражений	1	

	содержащих корень натуральной степени		<p>жизни современников;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся; 	
9	Свойства корня n степени	1		
10	Уравнения содержащие корень n степени	1		
11	Степень с рациональным показателем	1		
12	Свойства степени с рациональным показателем	1		
13	Упрощение выражений содержащих степень с рациональным показателем	1		
14	Степень с действительным показателем	1		
15	Упрощение выражений содержащих степень с действительным показателем	1		
16	Решение задач повышенной сложности по теме действительные числа	1		
17	Урок закрепления по теме действительные числа	1		
18	Проверочная работа № 1 "Действительные числа"	1		
Раздел №2 «Степенная функция» - 6 часов				
19	Степенная функция	1		<ul style="list-style-type: none"> ● установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников; ● 
20	Свойства и график степенной функции	1		
21	Решение уравнений и неравенств с использованием степенной функции	1		
22	Взаимобратные функции	1		
23	Сложные функции	1		
24	Равносильные уравнения	1		
25	Посторонние корни, потеря корня	1		
26	Равносильные неравенства	1		
27	Преобразования при решении уравнений и неравенств	1		
28	Определение иррационального уравнения	1		
29	Свойства иррационального уравнения	1		
30	Решение иррациональных уравнений	1		
31	Иррациональные уравнения повышенной сложности	1		
32	Иррациональные неравенства	1		
33	Решение иррациональных неравенств по алгоритму	1		
34	Решение иррациональных неравенств с помощью графика	1		
35	Урок закрепления по теме степенная функция	1		
36	Проверочная работа № 2 "Степенная функция"	1		
Раздел №3 «Показательная функция» - 12 часов				

37	Показательная функция, ее свойства и график	1	<ul style="list-style-type: none"> использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога в атмосфере нравственных и эстетических переживаний, столкновений различных взглядов и мнений, поиска истины и возможных путей решения задачи или проблемы, творчества учителя и учащихся;
38	Исследование показательных функций и построение графиков	1	
39	Показательные уравнения	1	
40	Алгоритм решения показательных уравнений	1	
41	Решение показательных уравнений	1	
42	Показательные неравенства	1	
43	Алгоритм решения показательных неравенств	1	
44	Решение показательных неравенств	1	
45	Системы показательных уравнений	1	
46	Системы показательных неравенств	1	
47	Урок закрепления по теме показательная функция	1	
48	Проверочная работа №3 "Показательная функция"	1	
Раздел 4 «Логарифмическая функция» - 19 часов			
49	Определение логарифма	1	<ul style="list-style-type: none"> организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; организация предметных образовательных событий (проведение предметных недель) для обучающихся с целью развития познавательной и творческой активности, раскрытия творческих способностей обучающихся с разными образовательными потребностями и индивидуальными возможностями;
50	Основное логарифмическое тождество	1	
51	Свойства логарифмов	1	
52	Преобразование выражений содержащих логарифмы	1	
53	Десятичный логарифм	1	
54	Натуральный логарифм	1	
55	Вычисление значения десятичных и натуральных логарифмов с помощью таблицы Брадиса	1	
56	Логарифмическая функция	1	
57	Свойства логарифмической функции	1	
58	Административная контрольная работа за 1 полугодие	1	
59	Логарифмические уравнения	1	
60	Решение простейших логарифмических уравнений	1	
61	Применение основных приемов при решении логарифмических уравнений	1	
62	Логарифмические неравенства	1	
63	Основные способы решения логарифмических неравенств	1	
64	Простейшие логарифмические неравенства	1	
65	Примеры решения задания №14ЕГЭ	1	
66	Урок закрепления решения логарифмическая функция	1	

67	Проверочная работа №4 "Логарифмическая функция"	1	
Раздел №5 «Тригонометрические функции» - 27 часов			
68	Радианная мера угла	1	<ul style="list-style-type: none"> использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
69	Поворот точки вокруг начала системы координат	1	
70	Угол поворота	1	
71	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	
72	Вычисление значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	
73	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
74	Основное тригонометрическое тождество	1	
75	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	
76	Тождества	1	
77	Способы доказательства тождеств	1	
78	Преобразование тригонометрических выражений	1	
79	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	
80	Вывод формулы сложения аргументов	1	
81	Формулы сложения аргументов	1	
82	Применение формул сложения аргументов при упрощении выражений	1	
83	Синус и косинус двойного угла	1	
84	Тангенс двойного угла	1	
85	Синус и косинус половинного угла	1	
86	Тангенс половинного угла	1	
87	Формулы приведения вида $\pi/2 + \alpha$ и $3\pi/2 + \alpha$	1	
88	Формулы приведения вида $\pi + \alpha$ и $2\pi + \alpha$	1	
89	Сумма и разность синусов	1	
90	Применение формул суммы и разности синусов	1	
91	Сумма и разность косинусов	1	
92	Применение формул суммы и разности косинусов	1	
93	Урок закрепления по теме тригонометрические формулы	1	
94	Проверочная работа №5 "Тригонометрические формулы"	1	
Раздел №6 «Тригонометрические уравнения» - 18 часов			
95	Арккосинус	1	<ul style="list-style-type: none"> инициирование и поддержка
96	Формула корней уравнения $\cos x = a$	1	

97	Решение простейших уравнение вида $\cos x = a$	1	<p>исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения (участие в конкурсах, выставках, соревнованиях, научно-практических конференциях);</p> <ul style="list-style-type: none"> • разработка специальных уроков, которые расширяют образовательное пространство предмета, воспитывают любовь к прекрасному, к природе к родному городу;
98	Арксинус	1	
99	Формула корней уравнения $\sin x = a$	1	
100	Решение простейших уравнение вида $\sin x = a$	1	
101	Арктангенс	1	
102	Формула корней уравнения $\operatorname{tg} x = a$	1	
103	Тригонометрические уравнения сводящиеся к квадратным	1	
104	Уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$	1	
105	Уравнения решаемые разложением левой части на множители	1	
106	Однородные и неоднородные тригонометрические уравнения	1	
107	Системы тригонометрических уравнений	1	
108	Примеры решения тригонометрических неравенств	1	
109	Решение тригонометрических неравенств	1	
110	Примеры решения задания №12 ЕГЭ	1	
111	Урок закрепления решения тригонометрических уравнений	1	
112	Проверочная работа №6 "Тригонометрические уравнения"	1	
Раздел №7 «Повторение» - 18 часов			
113	Целые и рациональные числа	1	<ul style="list-style-type: none"> • применение на уроке дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога • поддержка шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
114	Действительные числа	1	
115	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
116	Степень с рациональным показателем	1	
117	Степенная функция	1	
118	Взаимнообратные функции	1	
119	Иррациональные уравнения	1	
120	Иррациональные неравенства	1	
121	Показательная функция	1	
122	Показательные уравнения	1	
123	Показательные неравенства	1	
124	Системы показательных уравнений и неравенств	1	
125	Вычисление логарифмов	1	
126	Вычисление десятичных и натуральных логарифмов	1	
127	Логарифмические уравнения	1	
128	Логарифмические неравенства	1	
129	Административный (итоговый) контроль	1	
130	Радианная мера угла	1	
131	Вычисление значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	
132	Основные тригонометрические тождества	1	

133	Формулы тригонометрии	1	
134	Тригонометрические уравнения	1	
135	Тригонометрические неравенства	1	
136	Тригонометрические системы уравнений	1	
Итого		136	

Модуль "Геометрия"

Раздел №1 «Некоторые сведения из планиметрии» - 12 часов			<ul style="list-style-type: none"> установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников; поддержка шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
1	Угол между касательной и хордой	1	
2	Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	1	
3	Углы с вершинами внутри и вне круга	1	
4	Вписанный и описанный четырехугольник	1	
5	Теорема о медиане	1	
6	Теорема о биссектрисе треугольника	1	
7	Формулы площади треугольника. Формула Герона	1	
8	Задача Эйлера	1	
9	Теорема Менелая	1	
10	Теорема Чевы	1	
11	Эллипс	1	
12	Гипербола и парабола	1	
Раздел №2 «Введение» - 3 часа			<ul style="list-style-type: none"> разработка специальных уроков, которые расширяют образовательное пространство предмета, воспитывают любовь к прекрасному, к природе к родному городу; применение видов деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит обучающимся приобретать опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации для решения поставленных задач.
13	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	
14	Некоторые следствия из аксиом.	1	
15	Решение задач на применение следствий.	1	
Раздел №3 «Параллельность прямых и плоскостей» - 16 часов			<ul style="list-style-type: none"> применение на уроке интерактивных форм работы групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к
16	Параллельные прямые в пространстве.	1	
17	Параллельность трех прямых.	1	
18	Параллельность прямой и плоскости.	1	
19	Свойства параллельности прямой и плоскости.	1	
20	Решение задач на параллельности прямой и плоскости.	1	

21	Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами.	1	получению знаний (лекция с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках), налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока (сотрудничество, поощрение, доверие, получение важного дела, создание ситуации успеха);
22	Угол между прямой и плоскостью	1	
23	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	1	
24	Параллельность плоскостей	1	
25	Признак параллельности плоскостей	1	
26	Свойства параллельных плоскостей	1	
27	Решение задач на параллельность плоскостей.	1	
28	Тетраэдр. Параллелепипед.	1	
29	Задачи на построение	1	
30	Сечение куба плоскостью и тетраэдра	1	
31	Проверочная работа № 1. «Параллельность в пространстве»	1	
Раздел №4 «Перпендикулярность прямых и плоскостей» - 17 часов			
32	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	<ul style="list-style-type: none"> • применение на уроке интерактивных форм работы групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; • включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний (лекция с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках), налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока (сотрудничество, поощрение, доверие, получение важного дела, создание ситуации успеха);
33	Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости	1	
34	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
35	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	
36	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	
37	Перпендикуляр и наклонная. Свойство наклонных.	1	
38	Расстояние от точки до прямой	1	
39	Теорема о трех перпендикулярах	1	
40	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	1	
41	Угол между прямой и плоскостью	1	
42	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	1	
43	Двугранный угол	1	
44	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
45	Прямоугольный параллелепипед.	1	
46	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда.	1	
47	Проверочная работа № 2. «Перпендикулярность в пространстве»	1	
48	Трехгранный угол. Многогранный угол	1	
Раздел №5 «Многогранники» - 14 часов			
49	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера	1	<ul style="list-style-type: none"> • побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного
50	Призма. Прямая и наклонная призма.	1	

	Пространственная теорема Пифагора		процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся; <ul style="list-style-type: none"> • привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
51	Боковая поверхность призмы.	1	
52	Пирамида	1	
53	Правильная пирамида	1	
54	Усеченная пирамида	1	
55	Боковая поверхность и пирамиды	1	
56	Симметрия в пространстве	1	
57	Понятия правильного многогранника	1	
58	Решение задач на правильные многогранники	1	
59	Элемент симметрии правильных многогранников	1	
60	Развертка правильных многогранников	1	
61	Проверочная работа № 3. «Многогранники»	1	
62	Зачет по теме многогранник	1	
Раздел №5 «Повторение» - 6 часов			
63	Параллельность в пространстве	1	<ul style="list-style-type: none"> • применение на уроке дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога
64	Перпендикулярность в пространстве	1	
65	Прямая призма	1	
66	Площадь полной поверхности пирамиды	1	
67	Многогранники	1	
68	Заключительный урок	1	
Итого		68	

11 класс

№	Тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания (модуля «Школьный урок»)
Модуль "Алгебра и начала математического анализа"			
Раздел №1 «Тригонометрические функции» - 20 часов			
1	Область определения тригонометрических функций	1	<ul style="list-style-type: none"> • побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся; • применение видов деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с
2	Множество значений тригонометрических функций	1	
3	Нахождение области определения и множества значений тригонометрических функций	1	
4	Чётность и нечётность тригонометрических функций	1	
5	Периодичность тригонометрических функций	1	
6	Нахождение периода тригонометрических функций. Определение чётности, нечётности	1	

	тригонометрических функций.		учебником, работа с научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит обучающимся приобретать опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации для решения поставленных задач	
7	Функции $y = \cos x$	1		
8	Построение графика функции $y = \cos x$	1		
9	Свойства функции $y = \cos x$	1		
10	Функции $y = \sin x$	1		
11	Построение графика функции $y = \sin x$	1		
12	Свойства функции $y = \sin x$	1		
13	Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1		
14	Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1		
15	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1		
16	Функции $y = \arccos x$ ее график и свойства	1		
17	Функции $y = \arcsin x$ ее график и свойства	1		
18	Функции $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$ ее график и свойства	1		
19	Проверочная работа №1 "Тригонометрические функции"	1		
20	Анализ проверочной работы	1		
Раздел №2 «Производная и ее геометрический смысл» - 20 часов				
21	Предел числовой последовательности	1		<ul style="list-style-type: none"> • применение на уроке интерактивных форм работы групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; • включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний (лекция с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках), налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока (сотрудничество, поощрение, доверие, получение важного дела, создание ситуации успеха);
22	Приращение функции	1		
23	Понятие производной	1		
24	Производная степенной функции. Производная функции $y = x^n$	1		
25	Производная функции $y = 1/x^n$	1		
26	Производная функции $y = \sqrt{x^n}$	1		
27	Правила дифференцирования. Производная суммы и разности	1		
28	Правила дифференцирования. Производная произведения	1		
29	Правила дифференцирования. Производная частного	1		
30	Производная сложной функции	1		
31	Производная показательной функции	1		
32	Производная логарифмической функции	1		
33	Производная тригонометрических функций	1		
34	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	1		
35	Геометрический смысл производной	1		
36	Угловой коэффициент касательной	1		
37	Уравнение касательной	1		
38	Решение заданий по теме: «Производная и ее геометрический смысл»	1		

39	Проверочная работа №2 по теме: «Производная и ее геометрический смысл»	1	
40	Анализ проверочной работы	1	
Раздел №3 «Применение производной к исследованию функции» - 18 часов			
41	Признак возрастания (убывания) функции	1	<ul style="list-style-type: none"> • поддержка шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; • организация предметных образовательных событий (проведение предметных недель) для обучающихся с целью развития познавательной и творческой активности, раскрытия творческих способностей обучающихся с разными образовательными потребностями и индивидуальными возможностями;
42	Нахождение признаков возрастания и убывания функций	1	
43	Промежутки возрастания на графиках производной функции	1	
44	Критические точки функции	1	
45	Критические точки функции, её максимумы и минимумы	1	
46	Нахождение точек экстремума функции	1	
47	Примеры применения производной к исследованию функции	1	
48	Исследование функции с помощью производной	1	
49	Исследование функций, построение графиков	1	<ul style="list-style-type: none"> • организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; • организация предметных образовательных событий (проведение предметных недель) для обучающихся с целью развития познавательной и творческой активности, раскрытия творческих способностей обучающихся с разными образовательными потребностями и индивидуальными возможностями;
50	Примеры применения производной к исследованию функций	1	
51	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции	1	
52	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции	1	
54	Производная второго порядка	1	
55	Выпукость функции	1	
56	Точки перегиба	1	
57	Проверочная работа № 3. "Применение производной к исследованию функций"	1	
58	Анализ проверочной работы	1	
59	Административная контрольная работа за 1 полугодие	1	
Раздел №4 «Интеграл» - 17 часов			<ul style="list-style-type: none"> • применение на уроке интерактивных форм работы групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; • включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний (лекция с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках), налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время
60	Первообразная	1	
61	Интегрирование функций	1	
62	Первообразная элементарных функций	1	
63	Первообразная сложной функции	1	
64	Криволинейная трапеция	1	
65	Формула площади криволинейной трапеции.	1	
66	Формула Ньютона-Лейбница	1	
67	Вычисление неопределенного интеграла	1	
68	Вычисление определенного	1	

	интеграла		урока (сотрудничество, поощрение, доверие, получение важного дела, создание ситуации успеха);
69	Вычисление площадей фигур с помощью интеграла	1	
70	Вычисление площадей фигур ограниченных линиями	1	
71	Вычисление площади криволинейной трапеции	1	
72	Простейшие дифференциальные уравнения.	1	
73	Гармонические колебания	1	
74	Примеры применения первообразной и интеграла	1	
75	Проверочная работа №4 "Интеграл"	1	
76	Анализ проверочной работы	1	
Раздел №5 «Комбинаторика» - 12 часов			
77	Метод математической индукции	1	<ul style="list-style-type: none"> ● побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся; ● привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
78	Правило произведения	1	
79	Перестановки	1	
80	Вычисление факториала	1	
81	Размещения	1	
82	Применение формулы для вычисления размещений	1	
83	Сочетания	1	
84	Вычисление сочетаний с повторением.	1	
85	Формула бинома Ньютона	1	
86	Биномиальные коэффициенты	1	
87	Треугольник Паскаля	1	
88	Проверочная работа №5 "Комбинаторика"	1	
Раздел №6 «Элементы теории вероятностей» - 13 часов			
89	События	1	<ul style="list-style-type: none"> ● побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся; ● привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее
90	Комбинация событий	1	
91	Противоположные события	1	
92	Вероятность событий	1	
93	Решение задач на монеты и игральные кости	1	
94	Примеры не совместимых событий	1	
95	Сложение вероятностей	1	
96	Независимые события	1	
97	Умножение вероятностей	1	
98	Относительная частота событий	1	
99	Статистическая вероятность	1	
100	Проверочная работа №6 "Элементы теории вероятностей"	1	
101	Анализ проверочной работы	1	

			обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
Раздел №7 «Статистика» - 10 часов			
102	Случайные величины	1	<ul style="list-style-type: none"> ● поддержка шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; ● организация предметных образовательных событий (проведение предметных недель) для обучающихся с целью развития познавательной и творческой активности, раскрытия творческих способностей обучающихся с разными образовательными потребностями и индивидуальными возможностями;
103	Генеральная совокупность и выборка	1	
104	Центральные тенденции: мода, медиана, среднее	1	
105	Какая из центральных тенденций лучше характеризует совокупность	1	
106	Меры разброса значений случайной величины	1	
107	Размах, отклонение от среднего, дисперсия	1	
108	Нахождение мер разброса случайной величины	1	
109	Проверочная работа № 7 "Статистика"	1	
110	Анализ проверочной работы	1	
111	Административная контрольная работа за 2 полугодие	1	
Раздел №8 «Повторение» - 18 часов			
112	Действительные числа	1	- применение на уроке дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога
113	Степень с рациональным показателем	1	
114	Степенная функция ее свойства и график	1	
115	Иррациональные уравнения и неравенства	1	
116	Показательная функция ее свойства и график	1	
117	Показательные уравнения и неравенства	1	
118	Логарифмы и их свойства	1	
119	Логарифмические уравнения и неравенства	1	
120	Основное тригонометрическое тождество. Формулы сложения	1	
121	Формулы приведения. Формулы двойного угла	1	
122	Тригонометрические уравнения	1	
123	Тригонометрические неравенства	1	
124	Четность и периодичность функций	1	
125	Тригонометрические функции	1	
126	Вычисление производной степенных функций	1	
127	Правило дифференцирования	1	
128	Применение производной к нахождению экстремумов функции	1	
129	Применение производной к нахождению промежутков монотонности функции	1	

130	Первообразная	1	
131	Вычисление площади криволинейной трапеции	1	
132	Правило комбинаторного умножения	1	
133	Элементы теории вероятности	1	
134	Итоговое контрольное тестирование	1	
135	Анализ проверочной работы	1	
136	Действительные числа	1	
	Итого	136	

Модуль "Геометрия"

Раздел №1 «Цилиндр, конус, шар» - 16 часов			<ul style="list-style-type: none"> • применение на уроке интерактивных форм работы групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; • включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний (лекция с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках), налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока (сотрудничество, поощрение, доверие, получение важного дела, создание ситуации успеха);
1	Понятие цилиндра.	1	
2	Площадь поверхности цилиндра.	1	
3	Вычисление площади поверхности цилиндра.	1	
4	Понятие конуса.	1	
5	Площадь поверхности конуса.	1	
6	Усечённый конус.	1	
7	Решение задач на нахождение элементов конуса.	1	
8	Сфера и шар.	1	
9	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	
10	Касательная плоскость к сфере.	1	
11	Площадь сферы	1	
12	Взаимное расположение сферы и прямой.	1	
13	Сфера, вписанная в цилиндрическую, каноническую поверхность	1	
14	Сечения цилиндрической, канонической поверхности.	1	
15	Проверочная работа №1 «Цилиндр, конус, сфера, шар»	1	
16	Анализ проверочной работы	1	
Раздел №2 «Объем тела» - 17 часов			<ul style="list-style-type: none"> • поддержка шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; • организация предметных образовательных событий (проведение предметных недель) для обучающихся с целью развития познавательной и творческой активности, раскрытия творческих способностей обучающихся с разными образовательными потребностями и индивидуальными возможностями;
17	Понятие объёма.	1	
18	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	
19	Объём прямой призмы.	1	
20	Объём цилиндра.	1	
21	Объёмы прямой призмы и цилиндра	1	
22	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.	1	
23	Объём наклонной призмы.	1	
24	Объём пирамиды.	1	
25	Объём конуса.	1	
26	Объём усеченного конуса.	1	
27	Объём шара.	1	
28	Объём шарового сегмента	1	

29	Объём шарового слоя	1	
30	Объём шарового сектора	1	
31	Площадь сферы.	1	
32	Проверочная работа №2 «Объём шара и площадь сферы».	1	
33	Анализ проверочной работы	1	
	Раздел №3 «Векторы в пространстве» - 6 часов		
34	Понятие вектора. Равенство векторов.	1	<ul style="list-style-type: none"> • побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся; • привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
35	Сложение и вычитание вектров. Сумма нескольких векторов.	1	
36	Умножение векторов на число.	1	
37	Компланарные вектора	1	
38	Правило параллелепипеда	1	
39		1	
	Разложение вектора по трем некопланарным векторам		
Раздел №4 «Метод координат» - 15 часов			
40	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	<ul style="list-style-type: none"> • поддержка шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; • организация предметных образовательных событий (проведение предметных недель) для обучающихся с целью развития познавательной и творческой активности, раскрытия творческих способностей обучающихся с разными образовательными потребностями и индивидуальными возможностями;
41	Координаты вектора.	1	
42	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	
43	Простейшие задачи в координатах	1	
44	Уравнение сферы	1	
45	Угол между векторами.	1	
46	Скалярное произведение векторов.	1	
47	Нахождение угла между векторами.	1	
48	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
49	Уравнение плоскости	1	
50	Центральная, осевая и зеркальная симметрия.	1	
51	Параллельный перенос.	1	
52	Преобразование подобия	1	
53	Контрольная работа №3 «Координаты и векторы»	1	
54	Анализ проверочной работы	1	
Раздел №5 «Обобщающее повторение» - 14 часов			
55	Боковая поверхность и пирамиды	1	<ul style="list-style-type: none"> • применение на уроке дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога
56	Симметрия в пространстве	1	
57	Понятия правильного многогранника	1	
58	Решение задач на правильные многогранники	1	

59	Элемент симметрии правильных многогранников	1	
60	Развертка правильных многогранников	1	
61	Проверочная работа № 3. «Многогранники»	1	
62	Зачет по теме многогранник	1	
63	Параллельность в пространстве	1	
64	Перпендикулярность в пространстве	1	
65	Прямая призма	1	
66	Площадь полной поверхности пирамиды	1	
67	Многогранники	1	
68	Заключительный урок	1	
Итого		68	