

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Городищенская средняя школа
с углубленным изучением отдельных предметов № 3»

УТВЕРЖДЕНА
на заседании научно-методического
совета МБОУ ГСШ № 3.
Протокол от 02.09.2021 № 2.
 Е.В. Толмачева



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Математика: алгебра и
начала математического анализа, геометрия»
10-11 классы.
Углубленный уровень

Автор-составитель:
Нагибина
Елена Викторовна

Городище

Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» углубленного уровня разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (статьи 11, 12, 28),
- постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,
- постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»,
- приказом Министерства науки и образования России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями),
- приказом Министерства просвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»,
- письмом Министерства образования и науки России от 25.10.2015 № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»,
- Основной образовательной программой среднего общего образования учреждения,
- учебным планом основного среднего образования на 2021-2022 учебный год,
- календарным учебным графиком среднего общего образования учреждения на 2021-2022 учебный год,
- Порядком выбора учебников и учебных пособий учреждением,
- Положением о рабочей программе педагогического работника учреждения.

В соответствии с письмом Министерства образования и науки России от 25.10.2015 № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов» и Положением о рабочей программе педагогического работника Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Городищенская средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов № 3» **данная рабочая программа включает следующие основные элементы:**

- 1) планируемые предметные результаты освоения учебного предмета;
- 2) содержание учебного предмета с указанием форм организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности;
- 3) календарно-тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

**Планируемые предметные результаты освоения обучающимися по учебному предмету
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

Раздел	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	II. Выпускник научится	IV. 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.
Элементы теории множеств и математической логики	– Свободно оперировать¹ 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 учебных предметов: – 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.	– 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.
Числа и	– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество	– Достижение результатов раздела II;

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.

выражения	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. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.	– 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.
Уравнения и неравенства	– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся	– достижение результатов раздела II;

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 преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

В повседневной жизни и при изучении других учебных 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, описывающие

- *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;*

	реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.	
Функции	– 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 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,	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	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.).	
Элементы математического анализа	– 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; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. 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.	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.</i>
Статистика и теория вероятностей,	– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>иметь представление о центральной предельной</i>

логика и комбинаторика	– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных.	<i>теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> – <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> – <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> – <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> – <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> – <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> – <i>уметь применять метод математической индукции;</i> – <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i>
Текстовые задачи	– Решать разные задачи повышенной трудности; – 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;	– <i>Достижение результатов раздела II.</i>

	– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – решать практические задачи и задачи из других учебных предметов.	
Геометрия	– 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; – 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;	– 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 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

- 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 плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи

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.*

	на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.	
Векторы и координаты в пространстве	– Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.</i>
История математики	– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России.	<i>Достижение результатов раздела II.</i>
Методы математики	– 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; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).</i>

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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.

Радиианная 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.

Формы организации учебных занятий

Формы обучения:

- фронтальная
- групповая (в том числе и работа в парах)
- индивидуальная

Типы уроков: усвоения нового материала; закрепления; повторения; контроля, проверки знаний; самостоятельная работа и другие.

Традиционные методы обучения:

1. Словесные методы: рассказ, объяснение, беседа, работа с учебником.
2. Наглядные методы: наблюдение, работа с наглядными пособиями, презентациями.
3. Практические методы: устные и письменные упражнения, графические работы.

Активные методы обучения: проблемные ситуации, обучение через деятельность, групповая и парная работа, метод исследовательского изучения, игровое проектирование и другие.

Средства обучения:

- для обучающихся: учебники, рабочие тетради, демонстрационные таблицы, раздаточный материал (карточки, тесты и др.), технические средства обучения (компьютер) для использования на уроках ИКТ, мультимедийные дидактические средства;
- для учителя: книги, методические рекомендации, поурочное планирование, компьютер (ресурсы сети «Интернет»).

Основные виды учебной деятельности

I - виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

- Слушание объяснений учителя.
- Слушание и анализ выступлений одноклассников.
- Самостоятельная работа с учебником.
- Работа с научно-популярной литературой.
- Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
- Решение задач.
- Выполнение заданий по разграничению понятий.
- Систематизация учебного материала.

II - виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:

- Просмотр учебных фильмов и презентаций.
- Анализ графиков, таблиц, схем.
- Анализ проблемных ситуаций.
- виды деятельности с практической (опытной) основой: решение задач, работа с раздаточным материалом, измерение величин и т.п.

Календарно-тематическое планирование
Математика: алгебра и начала математического анализа
10 класс

№п/п	тема	Кол-во часов	контрольн ые работы
	Повторение	6	1
1	Действительные числа	17	1
2	Степенная функция	18	1
3	Показательная функция	12	1
4	Логарифмическая функция	19	1
5	Тригонометрические формулы	27	1
6	Тригонометрические уравнения	18	1
7	Повторение	19	1
	Всего	136	8

Раздел	Тема урока	Кол-во часов
Повторение.	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	1
6 часов	Уравнения с одним неизвестным.	1
	Системы двух уравнений с двумя неизвестными.	1
	Системы двух уравнений с двумя неизвестными.	1
	Арифметический корень натуральной степени.	1

	Входная контрольная работа.	1
Действительные числа.	Целые и рациональные числа.	1
17 часов.	Вычисления с рациональными выражениями.	1
	Действительные числа.	1
	Действия с иррациональными числами. Модуль числа.	1
	Бесконечно-убывающая геометрическая прогрессия.	1
	Сумма бесконечно-убывающей геометрической прогрессии.	1
	Арифметический корень натуральной степени.	1
	Свойства арифметического корня n -ой степени.	1
	Применение свойств корня натуральной степени при решении упражнений.	1
	Решение задач.	1
	Степень с рациональным показателем.	1
	Решение упражнений на применение свойств степени с рациональным показателем.	1
	Степень с действительным показателем.	1
	Свойства степени с действительным показателем.	1
	Решение задач.	1
	Итоговый урок по теме: "Действительные числа".	1
	Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа».	1
Степенная функция.	Работа над ошибками. Свойства функций.	1
18 часов	Степенная функция, ее свойства и график.	1
	Применение графиков и (или) свойств степенной функции при решении задач.	1
	Взаимно обратные функции.	1
	Сложная функция.	1
	Равносильные уравнения.	1
	Решение упражнений.	1
	Равносильные неравенства.	1
	Решение упражнений.	1
	Понятие иррационального уравнения.	1

	Решение иррациональных уравнений.	1
	Графический способ решения иррациональных уравнений.	1
	Решение уравнений.	1
	Иррациональные неравенства.	1
	Решение иррациональных неравенств.	1
	Решение неравенств графическим методом.	1
	Итоговый урок по теме: "Степенная функция".	1
	Контрольная работа № 2 по теме: "Степенная функция"	1
Показательная функция.	Работа над ошибками. Показательная функция, её свойства и график.	1
12 часов.	Решение задач с помощью графика и свойств показательной функции.	1
	Показательные уравнения.	1
	Решение показательных уравнений.	1
	Решение показательных уравнений.	1
	Показательные неравенства.	1
	Показательные неравенства.	1
	Решение показательных неравенств.	1
	Системы показательных уравнений и неравенств.	1
	Практикум "Решение показательных уравнений и неравенств".	1
	Итоговый урок по теме "Показательная функция".	1
	Контрольная работа № 3 по теме: "Показательная функция"	1
Логарифмическая функция.	Работа над ошибками. Понятие логарифма.	1
19 часов.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1
	Свойства логарифмов.	1
	Применение свойств логарифмов при преобразовании выражений.	1
	Десятичные и натуральные логарифмы.	1
	Формула перехода к новому основанию логарифма.	1
	Решение задач.	1
	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
	Использование свойств логарифмической функции при решении задач.	1
	Понятие логарифмического уравнения.	1

	Три основных метода решения логарифмических уравнений.	1
	Решение уравнений.	1
	Логарифмические неравенства.	1
	Основные приемы решения логарифмических неравенств.	1
	Решение логарифмических неравенств.	1
	Решение задач.	1
	Практикум "Решение логарифмических уравнений и неравенств".	1
	Итоговый урок по теме: "Логарифмическая функция".	1
	Контрольная работа № 4 по теме: "Логарифмическая функция"	1
Тригонометрические формулы.	Работа над ошибками. Радианная мера угла.	1
27 часов.	Поворот точки вокруг начала координат.	1
	Поворот точки вокруг начала координат.	1
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
	Преобразование тригонометрических выражений.	1
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
	Решение задач с использованием простейших тригонометрических формул.	1
	Тригонометрические тождества.	1
	Способы доказательства тождеств.	1
	Доказательства тригонометрических тождеств.	1
	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
	Вывод формул сложения.	1
	Применение формул сложения при решении задач.	1
	Решение задач.	1
	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
	Применение формул двойного угла при решении задач.	1
	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1
	Практикум "Применение тригонометрических формул при упрощении выражений".	1

	Формулы приведения.	1
	Решение задач.	1
	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов.	1
	Упрощение выражений.	1
	Решение задач.	1
	Практикум "Тригонометрические формулы".	1
	Итоговый урок по теме: " Тригонометрические формулы"	1
	Контрольная работа № 5 по теме: "Тригонометрические формулы"	1
Тригонометрические уравнения.	Работа над ошибками. Арккосинус.	1
18 часов.	Уравнение $\cos x = a$.	1
	Решение уравнений, сводящихся к виду $\cos x = a$.	1
	Арксинус.	1
	Уравнение $\sin x = a$.	1
	Решение уравнений, сводящихся к виду $\sin x = a$.	1
	Арктангенс и арккотангенс.	1
	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$.	1
	Простейшие тригонометрические уравнения.	1
	Два основных метода решения тригонометрических уравнений.	1
	Решение уравнений.	1
	Однородные тригонометрические уравнения.	1
	Практикум "Решение тригонометрических уравнений"	1
	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	1
	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
	Решение задач.	1
	Итоговый урок по теме: "Тригонометрические уравнения".	1
	Контрольная работа № 6 по теме "Тригонометрические уравнения"	1
Повторение.	Работа над ошибками. Повторение. Действительные числа.	1
19 часов.	Повторение. Действительные числа и действия над ними.	1
	Повторение. Степень с действительным показателем.	1

	Повторение. Корень n-ой степени.	1
	Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	1
	Повторение. Показательная функция.	1
	Повторение. Показательные уравнения.	1
	Повторение. Показательные неравенства.	1
	Повторение. Логарифмическая функция.	1
	Повторение. Логарифмические уравнения.	1
	Повторение. Логарифмические неравенства.	1
	Повторение. Тригонометрические формулы.	1
	Повторение. Формулы приведения.	1
	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
	Повторение. <i>Итоговая контрольная работа</i>	1
	Повторение. Решение вариантов ЕГЭ.	1
	Повторение. Решение вариантов ЕГЭ.	1
	Итоговый урок.	1

Математика: геометрия. 10 класс.

№п/п	Тема	Кол-во часов	Контрольные работы
	Введение	5	
1	Параллельность прямых и плоскостей	19	2
2	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20	1
3	Многогранники	12	1
4	Векторы в пространстве.	6	
5	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	6	1
	Всего	68	5

Введение в стереометрию	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
5 часов.	Некоторые следствия из аксиом.	1
	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
	Решение задач.	1
Параллельность прямых плоскостей	Параллельные прямые в пространстве.	1
19 часов	Параллельность трех прямых.	1
	Решение задач.	1
	Параллельность прямой и плоскости.	1
	Признак параллельности прямой и плоскости.	1
	Скрещивающиеся прямые.	1
	Признак скрещивающихся прямых.	1

	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1
	Решение задач.	1
	Контрольная работа № 1 по теме " Параллельность прямых. Параллельность прямой и плоскости".	1
	Работа над ошибками. Параллельные плоскости.	1
	Свойства параллельных плоскостей.	1
	Тетраэдр.	1
	Параллелепипед.	1
	Решение задач.	1
	Задачи на построение сечений.	1
	Задачи на построение сечений.	1
	Контрольная работа № 2 по теме " Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед".	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Работа над ошибками. Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
20 часов	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1
	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1
	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.	1
	Угол между прямой и плоскостью.	1
	Решение задач.	1
	Решение задач.	1
	Повторение теории. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1
	Двугранный угол.	1

	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
	Прямоугольный параллелепипед.	1
	Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда.	1
	Трехгранный угол. Многогранный угол.	1
	Решение задач.	1
	Решение задач.	1
	Итоговый урок по теме: " Перпендикулярность прямых и плоскостей".	1
	Контрольная работа № 3 по теме " Перпендикулярность прямых и плоскостей".	1
Многогранники	Работа над ошибками. Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	1
12 часов	Призма.	1
	Пространственная теорема Пифагора.	1
	Решение задач.	1
	Пирамида.	1
	Правильная пирамида.	1
	Усеченная пирамида.	1
	Решение задач.	1
	Симметрия в пространстве.	1
	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	1
	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	1
	Контрольная работа № 4 по теме " Многогранники".	1
Векторы в пространстве	Работа над ошибками. Понятие вектора. Равенство векторов.	1
6 часов	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
	Умножение вектора на число.	1

	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1
	Решение задач.	1
Повторение.	Повторение. Параллельность в пространстве.	1
6 часов.	Повторение. Перпендикулярность в пространстве.	1
	Повторение. Многогранники.	1
	Повторение. Векторы в пространстве.	1
	Итоговая контрольная работа.	1
	Итоговый урок.	1

№п/п	Тема	Кол-во часов	Контрольные работы
	Повторение	8	1
1	Тригонометрические функции	20	1
2	Производная и ее геометрический смысл	20	1
3	Применение производной к исследованию функций	16	1
4	Интеграл	16	1
5	Комбинаторика	11	1
5	Элементы теории вероятностей	10	1
6	Статистика	5	-
7	Итоговое повторение курса. Подготовка к ЕГЭ.	30	1
	Всего	136	8

Раздел	№ урока	Тема урока	Кол-во часов
--------	---------	------------	--------------

Повторение.	1	Действительные числа. Вводный инструктаж по ТБ.	1
8 часов.	2	Степенная функция. Первичный инструктаж по ТБ,	1
	3	Показательная функция. ИТБ-020-2021.	1
	4	Логарифм и его свойства.	1
	5	Логарифмическая функция.	1
	6	Тригонометрические формулы.	1
	7	Тригонометрические уравнения.	1
	8	Входная контрольная работа №1.	1
Тригонометрические функции.	9	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
20 часов.	10	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
	11	Решение упражнений.	1
	12	Четность, нечетность тригонометрических функций.	1
	13	Периодичность тригонометрических функций.	1
	14	Решение задач.	1
	15	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1
	16	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1
	17	Применение свойств и графика функции $y = \cos x$ при решении задач.	1
	18	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1
	19	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1
	20	Применение свойств и графика функции $y = \sin x$ при решении задач.	1
	21	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.	1
	22	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.	1
	23	Обратные тригонометрические функции.	1
	24	Обратные тригонометрические функции.	1
	25	Обратные тригонометрические функции.	1
	26	Применение свойств и графиков тригонометрических функций при решении задач.	1
	27	Итоговый урок по теме "Тригонометрические функции".	1

	28	Контрольная работа № 2 по теме "Тригонометрические функции".	1
Производная и ее геометрический смысл.	29	Анализ контрольной работы. Определение производной.	
			1
20 часов.	30	Определение производной.	1
	31	Определение производной.	1
	32	Производная степенной функции.	1
	33	Производная степенной функции.	1
	34	Производная сложной степенной функции.	1
	35	Правила дифференцирования.	1
	36	Правила дифференцирования. Производная сложной функции.	1
	37	Решение задач.	1
	38	Производные некоторых элементарных функций.	1
	39	Производные некоторых элементарных функций.	1
	40	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач.	1
	41	Решение задач.	1
	42	Геометрический смысл производной.	1
	43	Геометрический смысл производной.	1
	44	Уравнение касательной.	1
	45	Уравнение касательной.	1
	46	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1
	47	Контрольная работа №3 по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1
Применение производной к исследованию функций.	48	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции.	1
	49	Возрастание и убывание функции.	1
16 часов.	50	Экстремумы функции. Точки минимума максимума.	1
	51	Экстремумы функции. Признак экстремума, признаки минимума максимума.	1
	2	Экстремумы функции.	1
	53	Применение производной к построению графиков функций.	1

	54	Применение производной к построению графиков функций.	1
	55	Применение производной к построению графиков функций.	1
	56	Решение задач.	1
	57	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
	58	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
	59	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
	60	Выпуклость графика функции. Точки перегиба.	1
	61	Выпуклость графика функции. Точки перегиба.	1
	62	Итоговый урок по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
	63	Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
	64	Анализ контрольной работы. Первообразная.	1
	65	Первообразная.	1
	66	Правила нахождения первообразных.	1
	67	Правила нахождения первообразных.	1
	68	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1
	69	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1
	70	Решение задач на вычисление площади криволинейной трапеции.	1
	71	Вычисление интегралов.	1
	72	Вычисление интегралов.	1
	73	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1
	74	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1
	75	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1
	76	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1
	77	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1
	78	Итоговый урок по теме «Интеграл».	1
	79	Контрольная работа № 5 по теме «Интеграл».	1
Комбинаторика.	80	Анализ контрольной работы. Правило произведения.	1
11 часов.	81	Перестановки.	1

	82	Перестановки.	1
	83	Размещения.	1
	84	Размещения.	1
	85	Сочетания и их свойства.	1
	86	Сочетания и их свойства.	1
	87	Биномиальная формула Ньютона.	1
	88	Биномиальная формула Ньютона.	1
	89	Итоговый урок по теме «Комбинаторика».	1
	90	Контрольная работа № 6 по теме «Комбинаторика».	1
Элементы теории вероятностей.	91	Анализ контрольной работы. События.	1
10 часов.	92	Вероятность события.	1
	93	Комбинации событий. Противоположные события.	1
	94	Вероятность события.	1
	95	Сложение вероятностей.	1
	96	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
	97	Решение задач.	1
	98	Решение задач.	1
	99	Статистическая вероятность.	1
	100	Итоговый урок по теме «Элементы теории вероятностей».	1
	101	Контрольная работа № 7 по теме «Элементы теории вероятностей».	1
Статистика.	102	Анализ контрольной работы. Случайные величины.	1
5 часов.	103	Центральные тенденции.	1
	103	Меры разброса.	1
	104	Решение задач.	1
	105	Решение задач.	1
Повторение.	106	Повторение. Действительные числа и действия над ними.	1
30 часов.	107	Повторение. Степень с действительным показателем.	1
	108	Повторение. Корень n-ой степени.	1
	109	Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	1

110	Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	1
111	Повторение. Показательная функция.	1
112	Повторение. Показательные уравнения.	1
113	Повторение. Показательные уравнения.	1
114	Повторение. Показательные неравенства.	1
115	Повторение. Показательные неравенства.	1
116	Повторение. Логарифмическая функция.	1
117	Повторение. Логарифмические уравнения.	1
118	Повторение. Логарифмические уравнения.	1
119	Повторение. Логарифмические неравенства.	1
120	Повторение. Логарифмические неравенства.	1
121	Повторение. Тригонометрические формулы.	1
122	Повторение. Формулы приведения.	1
123	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
124	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
125	Повторение. Производная. Правила дифференцирования	1
126	Повторение. Уравнение касательной. Геометрический смысл производной.	1
127	Повторение. Применение производной для исследования функций.	1
128	Повторение. Применение производной для исследования функций.	1
129	Повторение. Решение задач по теории вероятностей.	1
130	Повторение. Решение задач по теории вероятностей.	1
131	Повторение.	1
132	Итоговая контрольная работа.	1
133	Повторение. Решение вариантов ЕГЭ.	1
134	Повторение. Решение вариантов ЕГЭ.	1
135	Повторение. Решение вариантов ЕГЭ.	1
136	Итоговый урок.	

№п/п	Тема	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Метод координат в пространстве	15	1
2	Цилиндр, конус и шар	17	1
3	Объёмы тел	23	2
4	Повторение за курс 10-11 классов	13	1
	Всего	68	5

Раздел	№ урока	Тема урока	Кол-во часов
Метод координат в пространстве. 15 часов.	1	Прямоугольная система координат. Координаты вектора. Вводный инструктаж по ТБ.	1
	2	Координаты точки и координаты вектора. Первичный инструктаж по ТБ.	1
	3	Связь между координатами векторов и координатами точек. ИТБ-020-2021.	1
	4	Простейшие задачи в координатах.	1
	5	Простейшие задачи в координатах.	1
	6	Решение задач по теме «Простейшие задачи в координатах».	1
	7	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
	8	Свойства скалярного произведения векторов.	1
	9	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
	10	Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
	11	Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1

	12	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1
	13	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1
	14	Обобщающий урок по теме: Метод координат в пространстве".	1
	15	Контрольная работа №1 «Метод координат в пространстве».	1
Цилиндр, конус, шар.	16	Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра.	1
17 часов.	17	Площадь поверхности цилиндра.	1
	18	Площадь поверхности цилиндра.	1
	19	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра».	1
	20	Понятие конуса.	1
	21	Площадь поверхности конуса.	1
	22	Усечённый конус.	1
	23	Решение задач по теме «Конус».	1
	24	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
	25	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	1
	26	Решение задач по теме "Плоскость, касательная к сфере".	1
	27	Решение задач на различные комбинации тел.	1
	28	Решение задач на многогранники, цилиндр.	1
	29	Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхности.	1
	30	Сечения цилиндрической и конической поверхностей.	1
	31	Обобщающее повторение по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
	32	Контрольная работа №2 по теме: «Цилиндр, конус, шар»	1
Объемы тел.	33	Анализ контрольной работы. Понятие объема.	1
23 часа.	34	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1

	35	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
	36	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда».	1
	37	Объём прямой призмы.	1
	38	Объём цилиндра.	1
	39	Решение задач на вычисление объёмов прямой призмы и цилиндра.	1
	40	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1
	41	Объём наклонной призмы.	1
	42	Объём пирамиды.	1
	43	Объём усеченной пирамиды.	1
	44	Решение задач на вычисление объёма пирамиды.	1
	45	Объём конуса.	1
	46	Объём конуса. Решение задач.	1
	47	Обобщающее повторение по теме «Объём пирамиды и конуса».	1
	48	Контрольная работа №3 «Объёмы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса».	1
	49	Анализ контрольной работы. Объём шара.	1
	50	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1
	51	Объём шара. Решение задач.	1
	52	Площадь сферы.	1
	53	Решение задач на вычисление площади сферы.	1
	54	Обобщающий урок по теме «Объём шара и площадь сферы».	1
	55	Контрольная работа №4 «Объём шара и площадь сферы».	1
Заключительное повторение.	56	Анализ контрольной работы. Повторение. Треугольники.	1
9 часов.	57	Повторение. Треугольники.	1
	58	Повторение. Решение треугольников.	1
	59	Повторение. Четырёхугольники.	1
	60	Повторение. Окружность.	1
	61	Повторение. Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1

	62	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
	63	Повторение. Многогранники. Объемы многогранников.	1
	64	Повторение. Тела вращения.	1
	65	Повторение. Векторы в пространстве.	1
	66	Повторение. Метод координат в пространстве.	1
	67	Итоговая контрольная работа по стереометрии.	1
	68	Анализ контрольной работы. Заключительный урок.	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575910

Владелец Зимарина Ольга Владимировна

Действителен с 26.02.2021 по 26.02.2022