

**Краснодарский край**  
**Муниципальное образование Павловский район**  
**станция Атаманская**  
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**средняя общеобразовательная школа №4**  
**имени Виктора Владимировича Шитика**  
**станции Атаманской**

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
МБОУ СОШ № 4 им. В.В. Шитика  
ст. Атаманской

от «30» августа 2023 года  
протокол № 1

Председатель педагогического совета

/Л.В. Бойко/



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по математике**

Уровень образования (класс): среднее общее (10-11 класс)

Количество часов 408 час: 10 класс – 204 часа (в неделю- 6 часов), 11 класс – 204 часа (в неделю- 6 часов)

Учитель: Погодская Светлана Леонидовна

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 года № 413, в редакции приказа Минобрнауки России от 11.12.2020 года № 712 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования) в соответствии с ФОП СОО (приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 года № 371) с учетом УМК авторы: Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень). Издательство "Просвещение", 2018 г., 2019 г., Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). Издательство "Просвещение", 2018 г., 2019 г

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического объединения учителей математики, физики, информатики МБОУ СОШ № 4 им. В.В. Шитика ст. Атаманской от 29.08.2023 года, протокол № 1

/Ясеновская Л.Н./

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

Л.Н. Зоткина

30.08.2023 г.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета  
математика:**

Алгебра и начала математического анализа

Раздел	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	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.
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Алгебра</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<p>Свободно оперировать 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 пересечением и характеристическим свойством, оперировать понятиями: утверждение, отрицание, утверждения отрицания, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>-проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при</p>	<p>- Достижение результатов раздела I, оперировать понятием определения основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p>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</p>

	решении задач из других предметов	
<b>Числа и выражения</b>	<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 <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>- сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять сравнение результатов вычислений при</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела I;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li>- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</li> <li>- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>- владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li>- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li>- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей,</li> <li>- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</li> <li>- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</li> </ul>

	<p>решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>	
<b>Текстовые задачи</b>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности; анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи и задачи из других предметов.</li> </ul>	- Достижение результатов раздела I
<b>Математический анализ</b>		
<b>Уравнения и неравенства</b>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела I;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>-свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>- решать основные типы уравнений и неравенств с</li> </ul>

	<p>- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>- □ применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <p>- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>- владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>- решать уравнения в целых числах;</p> <p>- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных</p>	<p>параметрами;</p>
--	---	---------------------

	<p>предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.</li> </ul>	
<p><b>Функции</b></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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>- применять при решении задач преобразования графиков</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела I;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> <li>- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> </ul>

	<p>функций;  - владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;  - применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.  <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  - 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><b>Элементы математического анализа</b></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;  - владеть понятиями</p>	<p>Достижение результатов раздела I;  - 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;</p>

	<p>первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>-применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>-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>
--	--	---

### Вероятность и статистика

<p><b>Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов</b></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p>- Достижение результатов раздела I</p>
---	--	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>- выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	
--	---	--

### Геометрия

<b>Геометрия</b>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>- 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;</li> <li>- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li>- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>- иметь представление о конических сечениях;</li> <li>- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении</li> </ul>
------------------	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>задач;</li> <li>- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>- уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
--	---	--

	<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<p>Владеть понятиями векторы и их координаты уметь выполнять операции над векторами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p>- Достижение результатов раздела I;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>- задавать прямую в пространстве;</li> <li>- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>□- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.</li> </ul>
<p><b>История</b></p>	<p>- Иметь представление о вкладе</p>	<p>- Достижение результатов</p>

<b>математики</b>	выдающихся математиков в развитие науки; - понимать роль математики в развитии России.	раздела I;
<b>Методы математики</b>	- 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	- Достижение результатов раздела I; - применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

Курс математики 10-11 класс нацелен на обеспечение реализации образовательных результатов, дает возможность достижения трех групп образовательных результатов:

#### **Личностные результаты:**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

**1. Патриотическое воспитание:** ценностным отношением к отечественному культурному, историческому и научному наследию, пониманием значения математики в жизни современного общества, способностью владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной математики, заинтересованностью в научных знаниях об устройстве мира и общества;

**2. Гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей** представлением о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении математических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей. с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

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

**4. Ценности научного познания:** популяризацией научных математических знаний. Мировоззренческими представлениями соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлениями об основных закономерностях развития природы, взаимосвязями человека с природной средой, ролью предмета математика в познании этих закономерностей; познавательными мотивами, направленными на получение новых математических знаний, необходимыми для объяснения наблюдаемых процессов и явлений; познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными математическими текстами, справочной

литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интересом к обучению и познанию, любознательностью, готовностью и — способностью к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

**5. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:** осознанием ценности жизни, ответственным отношением к своему здоровью, установкой на здоровый образ жизни, осознанием последствий и неприятия вредных привычек; умением использовать математические методы для анализа информации; необходимостью соблюдения правил безопасности в быту и реальной жизни.

**6. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:** коммуникативной компетентностью в общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; интересом к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения математических знаний, осознанным выбором индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способностью к предмету, общественных интересов и потребностей;

**7. Экологическое воспитание:** экологически целесообразным отношением к природе как источнику Жизни на Земле, основе её существования, пониманием ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственным отношением к собственному физическому и психическому здоровью, осознанием ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; способностью применять математические знания, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышением уровня экологической культуры, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством математических методов; экологическим мышлением, умением руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

**8. Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:** готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

### **Метапредметные результаты:**

- включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
- самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками;
- способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;
- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации,

- критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 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;
- 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:**

- включающих освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;
- формирование математического типа мышления, владение математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами;
- сформированность представлений о математике, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях, как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения;
- умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение символьным языком алгебры, знание функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- умение решать различные уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы;
- применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем;
- применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;
- применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

#### **Содержание курса учебного предмета «Математика»**

### ***Алгебра и начала математического анализа***

#### **Алгебра**

##### **Элементы теории множеств и математической логики**

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера. Умозаключения. Обоснование и

доказательство в математике. Определения. Теоремы. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

### **Числа и выражения**

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Модуль и аргумент числа.

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени.

Число  $e$ . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений. Метод индукции.

### **Математический анализ**

#### **Уравнения и неравенства**

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений. Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений и неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметрами.

#### **Функции**

Функция и ее свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее наименьшее значения функции. Периодическая функция и ее наименьший период. Четные и нечетные функции. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. 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.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

#### **Элементы математического анализа**

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

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

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.

Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур. Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции.

### **Вероятность и статистика**

#### **Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Биномиальная формула Ньютона.

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположны события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и их 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. Биноминальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

## *Геометрия*

### **Геометрия**

#### **Геометрия на плоскости**

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.

#### **Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

#### **Многогранники**

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

#### **Тела вращения**

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

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

Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.

## **Направления проектной деятельности обучающихся**

### *Алгебра и начала математического анализа*

Направление проектной деятельности обучающихся	Срок реализации	Название проекта
<b>10 класс</b>		
Информационное	октябрь	Сообщение «История логарифмов»
Творческое	ноябрь-январь	Составление кроссворда «Тригонометрия»
Практико-ориентированное	Февраль-апрель	Проектная работа «Способы быстрых вычислений»
<b>11 класс</b>		



Информационное	октябрь-ноябрь	Презентация «Русские ученые - математики»
Исследовательское	Декабрь-февраль	Решение уравнений, содержащих знак модуля.
Практико-ориентированное	Март-апрель	Проектная работа «Проценты на все случаи жизни»

### Геометрия

Направление проектной деятельности обучающихся	Срок реализации	Название проекта
<b>10 класс</b>		
Исследовательское	октябрь-ноябрь	Замечательные точки и линии в треугольнике
Творческое	ноябрь-январь	Составление кроссворда по теме «Многогранники»
Практико-ориентированное	Февраль-апрель	Пирамиды и наука
<b>11 класс</b>		
Исследовательское	Октябрь - декабрь	Исследовательская работа «Лист Мебиуса»
Творческое	Январь-февраль	Словарь математических терминов: «Все о телах вращения»
Практико-ориентированное	март-апрель	Проектная работа «Симметрия живой и неживой природы»

### Использование резервного учебного времени

Резервное учебное время в 10-11 классах по математике отводится на итоговое повторение и составляет 73 часа.

Распределено на следующие разделы программы:

#### Алгебра начала математического анализа

№ п/п	Раздел программы	Количество часов	
		10 класс	11 класс
Алгебра			
1.	Числа и выражения	10	11
Математический анализ			
2.	Уравнения и неравенства	12	11
3.	Функции	-	-
4.	Элементы математического анализа	-	2
Вероятность и статистика			
5.	Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов	-	-
6.	Итоговая контрольная работа	1	1
7.	Итоговый урок	1	1
	Итого:	24	26

### Геометрия

№ п/п	Раздел программы	Количество часов	
		10 класс	11 класс
Геометрия			
1.	Геометрия на плоскости	-	-
2.	Наглядная стереометрия	6	-
3.	Многогранники	2	-
4.	Тела и поверхности вращения	-	3
Векторы и координаты в пространстве			
5.	Координаты и векторы	-	4
6.	Итоговая контрольная работа	-	1
7.	Итоговый урок	1	1
	Итого:	9	14

### Проектирование содержания

### Алгебра и начала математического анализа

№ п/п	Раздел программы	Авторская программа	Количество часов	
			10 класс	11 класс
<b>Алгебра</b>				
1.	Числа и выражения	52	52	-
<b>Математический анализ</b>				
2.	Уравнения и неравенства	51	51	
3.	Функции	29	9	20
4.	Элементы математического анализа	55	-	55
<b>Вероятность и статистика</b>				
5.	Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов	35	-	35
6.	Резервное время	50	24	26
	<b>Итого:</b>	<b>272</b>	<b>136</b>	<b>136</b>

### Геометрия

№ п/п	Разделы программы	Рабочая программа	
		10 класс	11 класс
<b>Геометрия</b>			
1.	Геометрия на плоскости	9	-
2.	Наглядная стереометрия	28	-
3.	Многогранники	22	-
4.	Тела вращения	-	33
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>			
5.	Векторы и координаты в пространстве	-	21
6.	Резервное время	9	14
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>

**Тематическое планирование**

Раздел программы	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
<b>10 класс</b>				
<b>Алгебра</b>	<b>Действительные числа.</b>	<b>18</b>	<p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.</p> <p>Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени.</p> <p>Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений.</p> <p>Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы.</p> <p>Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности.</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, ценности научного познания.</p>
	Целые и рациональные числа.	2		
	Действительные числа.	2		
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2		
	Арифметический корень натуральной степени.	4		
	Степень с рациональным и действительным показателем.	5		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	3		
Тематическая работа «Действительные числа».	1			
<b>Математический анализ</b>	<b>Степенная функция</b>	<b>18</b>	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).</p> <p>Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и</p>	<p>Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной</p>
	Степенная функция, ее свойства и график.	3		
	Взаимно обратные функции.	2		
	Равносильные уравнения и неравенства.	4		
	Иррациональные уравнения.	4		
	Иррациональные неравенства.	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		

	Тематическая работа «Степенная функция».	1	<p>перечислять её свойства.</p> <p>Определять, является ли функция обратимой.</p> <p>Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами.</p> <p>Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие уравнению- следствию.</p> <p>Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы.</p> <p>Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	среды.
	<b>Показательная функция</b>	<b>12</b>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных</p>	Гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного
	Показательная функция, ее свойства и график.	2		
	Показательные уравнения.	3		
	Показательные неравенства.	3		
	Системы показательных уравнений	2		

	и неравенств.		свойств.	познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.	
	Тематическая работа «Показательные уравнения и неравенства».	1	<p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>	
	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>19</b>	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.	Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания , трудовое воспитание и профессиональное
	Логарифмы.	2		
	Свойства логарифмов.	2		
	Десятичные и натуральные логарифмы.	3	По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).	
	Логарифмическая функция, ее	2	Приводить примеры логарифмической функции	

свойства и график.		(заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	самоопределение
Логарифмические уравнения.	3		
Логарифмические неравенства.	4		
Урок обобщения и систематизации знаний.	2		
Тематическая работа «Логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства».	1		
<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>27</b>	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.	Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
Радианная мера угла.	1		
Поворот точки вокруг начала координат.	2		
Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	2		
Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1		
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и	2		

	того же угла.		<p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>	
	Тригонометрические тождества	3		
	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1		
	Формулы сложения.	3		
	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	2		
	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	2		
	Формулы приведения.	2		
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		
	Тематическая работа «Тригонометрические формулы».	1		
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>18</b>	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа.</p> <p>Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>.</p> <p>Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.</p> <p>Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а так же сводящиеся к однородным уравнениям.</p> <p>Использовать метод вспомогательного угла.</p> <p>Применять метод предварительной оценки левой и</p>	<p>Эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.</p>
	Уравнение $\cos x = a$	3		
	Уравнение $\sin x = a$	3		
	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2		
	Решение тригонометрических уравнений.	5		
	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		
	Тематическая работа «Тригонометрические уравнения».	1		

			<p>правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.</p> <p>Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>24</b>		<p>Патриотическое воспитание, гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание и формирование культуры здоровья, экологическое воспитание, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.</p>
<b>Всего</b>		<b>136</b>		
<b>Геометрия</b>	<b>Повторение. Геометрия на плоскости</b>	<b>9</b>	<p>Формулировать определения: треугольника, равенства треугольников, медианы, биссектрисы и высоты треугольника.</p> <p>Формулировать определение и изображать углы, связанные с окружностью.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы об углах, связанных с окружностью.</p> <p>Решать задачи на нахождение углов, связанных с окружностью.</p>	<p>Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</p>
	Решение задач на свойства фигур на плоскости	1		
	Решение задач на треугольники и четырехугольники.	2		
	Окружность. Углы, связанные с окружностью.	4		
	Урок обобщения и систематизации	1		



знаний		Формулировать определение и иллюстрировать понятие площади плоской фигуры. Выводить формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции, правильного многоугольника, круга, сектора и сегмента. Решать задачи нахождение площадей плоских фигур.	
Тематическая работа «Геометрия на плоскости».	1		
<b>Наглядная стереометрия</b>	<b>28</b>	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки; формулировать и доказывать на основе аксиом первые теоремы стереометрии, в том числе формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через две точки, формулировать и доказывать теорему о единственности плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой. Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определения параллельных и скрещивающихся прямых; формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через данную точку параллельно данной прямой, и теорему о признаке скрещивающихся прямых, применять их при решении задач. Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости; объяснять, что такое перпендикуляр и что такое наклонная, проведённые изданной точки к плоскости, приводить иллюстрирующие примеры; формулировать и доказывать теорему о существовании и	Гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного познания.
Основные понятия и аксиомы стереометрии.	2		
Взаимное расположение прямых в пространстве.	2		
Параллельность прямой и плоскости.	2		
Урок обобщения и систематизации знаний	1		
Тематическая работа «Параллельность прямой и плоскости».	1		
Параллельность плоскостей.	2		
Тетраэдр и параллелепипед.	4		
Урок обобщения и систематизации знаний	1		
Тематическая работа «Параллельность плоскостей».	1		
Перпендикулярность прямой и плоскости.	4		
Перпендикуляр и наклонные.	2		
Угол между прямой и плоскостью.	2		
Двугранный угол.	2		
Урок обобщения и систематизации знаний	1		
Тематическая работа «Перпендикулярность плоскостей».	1		

			единственности перпендикуляра к плоскости и теорему о трёх перпендикулярах, применять при решении задач.	
	<b>Многогранники</b>	<b>22</b>	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной; изображать призмы на чертеже; формулировать и доказывать теорему об объёме призмы, использовать формулу объёма призмы при решении задач.</p> <p>Объяснять, какая призма называется параллелепипедом, какими свойствами он обладает; обосновывать утверждения об этих свойствах.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и, как называются её элементы, какая пирамида называется правильной, изображать пирамиды на чертеже; доказывать утверждение о свойствах правильной пирамиды; объяснять, как получается усечённая пирамида, и доказывать утверждения о её свойствах.</p> <p>Решать задачи на вычисление и на доказательство, связанные с многогранниками, а также задачи на построение сечений призм и пирамид на чертеже.</p> <p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какими элементами симметрии обладают правильные многогранники; обосновывать тот факт, что у правильного тетраэдра три оси симметрии и шесть</p>	<p>Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, ценности научного познания.</p>
	Понятие многогранника. Призма.	10		
	Пирамида.	9		
	Правильные многогранники.	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Тематическая работа «Многогранники».	1		

			плоскостей симметрии, а у куба девять осей симметрии девять плоскостей симметрии	
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>9</b>		Патриотическое воспитание, гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание и формирование культуры здоровья, экологическое воспитание, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.
<b>Всего</b>		<b>68</b>		
<b>Итого</b>		<b>204 часа</b>		

### 11 класс

<b>Математический анализ</b>	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>20</b>	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические	Патриотическое воспитание, гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного познания.
	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	3		
	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	3		
	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график.	3		
	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	3		
Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее	2			

	график		<p>неравенства, используя график функции.</p> <p>Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.</p> <p>Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат.</p> <p>Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности</p>	
	Обратные тригонометрические функции	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	3		
	<b>Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>20</b>	<p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся.</p> <p>Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются.</p> <p>Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать</p>	<p>Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.</p>
	Производная.	3		
	Производная степенной функции.	3		
	Правила дифференцирования.	3		
	Производные некоторых элементарных функций.	4		
	Геометрический смысл производной.	4		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	3		

			<p>скорости возрастания (убывания) функций.  Находить производные элементарных функций.  Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции <math>y = f(kx + b)</math>.  Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела.  Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.  Выводить формулы длины окружности и площади круга.  Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.  Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.  Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению).  Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач</p>	
	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>18</b>	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.	Гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей,
	Возрастание и убывание функции.	2	Находить промежутки возрастания и убывания	
	Экстремумы функции.	3	.Доказывать, что заданная функция возрастает	

	Применение производной к построению графиков функций.	4	(убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции.	эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание и формирование культуры здоровья, экологическое воспитание.
	Наибольшее и наименьшее значения функции.	3	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.	
	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	3	Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.	
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.	
	Тематическая работа «Применение производной к исследованию функций».	1		
	<b>Интеграл</b>	<b>17</b>	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.	Эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение
	Первообразная.	2	Находить первообразные функций: $y = xp$ , где $p \in \mathbf{R}$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .	
	Правила нахождения первообразных.	2	Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ .	
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	3	Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.	
	Вычисление интегралов.	2	Находить приближённые значения интегралов.	
	Вычисление площадей с помощью интегралов.	3	Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.	
	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		
	<b>Комбинаторика</b>	<b>13</b>	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.	
<b>Вероятность и статистика</b>	Правило произведения.	2	Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями.	
	Перестановки.	2		
	Размещения.	2	Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к	
	Сочетания и их свойства.	2		
	Бином Ньютона.	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	3		

			подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.	
<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>13</b>		Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.	Гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание и формирование культуры здоровья.
События.	1			
Комбинация событий.	2		Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий.	
Противоположные события.				
Вероятность события.	2			
Сложение вероятностей.	2			
Независимые события. Умножение вероятностей.	2			
Статистическая вероятность.	2		Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий.	
Урок обобщения и систематизации знаний.	2		Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли	
<b>Статистика</b>	<b>9</b>		Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).	Ценности научного познания, физическое воспитание и формирование культуры здоровья, экологическое воспитание.
Случайные величины.	2			
Центральные тенденции.	2			
Меры разброса.	3			
Урок обобщения и систематизации знаний.	2		Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом	

			<p>характеризует совокупность.</p> <p>Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.</p> <p>Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений</p>	
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>26</b>		<p>Патриотическое воспитание, гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание и формирование культуры здоровья, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.</p>
<b>Всего</b>		<b>136 часов</b>		
<b>Геометрия</b>	<b>Векторы и координаты</b>	<b>21</b>	<p>Объяснять, что такое ось координат, как определяется координата точки по данной оси, как вводится и обозначается прямоугольная система координат в пространстве, как называются оси координат; выводить и использовать в решениях задач формулы</p>	<p>Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</p>
	Понятие вектора в пространстве.	3		
	Сложение и вычитание векторов.	4		
	Умножение вектора на число.	2		
	Компланарные векторы.	6		
Координаты вектора.				



	Скалярное произведение векторов.	4	координат середины отрезка.	
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	<p>Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов; формулировать и доказывать утверждения о равных векторах.</p> <p>Формулировать определение координат вектора в прямоугольной системе координат; формулировать и доказывать теорему о координатах равных векторов и теорему о выражении длины вектора через его координаты; объяснять, как определяется угол между векторами, и выводить формулу косинуса угла между векторами через их координаты.</p> <p>Объяснять, как определяются сумма и разность векторов; формулировать и доказывать теорему о координатах суммы векторов и её следствия.</p> <p>Объяснять, как определяется произведение вектора на число; формулировать и доказывать теорему о координатах произведения вектора на число и, опираясь на неё, обосновывать свойства этой операции.</p> <p>Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать теорему о разложении вектора по трём некопланарным векторам.</p> <p>Формулировать определение скалярного произведения векторов, обосновывать его свойства и выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов.</p>	
	<b>Тела вращения</b>	<b>16</b>	<p>Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.</p> <p>Вычисление элементов пространственных фигур</p>	<p>Гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей,</p>
	Цилиндр.	4		
	Конус.	5		
	Сфера.	5		

	Урок обобщения и систематизации знаний.	2	(ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	эстетическое воспитание, ценности научного познания.
	<b>Объемы многогранников</b>	<b>6</b>	Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания.
	Объем прямоугольного параллелепипеда.	2		
	Объем прямой призмы.	2		
	Объем пирамиды	2		
	<b>Объемы тел вращения</b>	<b>11</b>	Объем конуса и цилиндра. Объем шара.	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
	Объем цилиндра.	3		
	Объем конуса.	3		
	Объем шара.	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>14</b>		Патриотическое воспитание, гражданское воспитание и нравственное воспитание на основе российских традиционных ценностей, эстетическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание и формирование культуры здоровья, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание, адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.
<b>Всего</b>		<b>68</b>		

<b>Итого</b>		<b>204 часа</b>		
--------------	--	---------------------	--	--