




Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Мукшинская средняя общеобразовательная школа

РАССМОТРЕНО  
на заседании школьного МО  
Протокол №1  
28 августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по УВР  
Аввакумов И.В.   
28 августа 2023г

УТВЕРЖДАЮ  
Директор школы Вахрушев И.В.  
Приказ № 144 от 29 августа 2023г.



**Рабочая программа**

Наименование учебного предмета (по учебному плану)- **Математика**

Класс: **11**

Учебный год реализации программы: **2023 – 2024 учебный год**

Количество часов по учебному плану: **136 (4 часа в неделю)**

Планирование составлено: на основе Примерной ООП СОО (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016г №2/16-з), ООП СОО МБОУ Мукшинская средняя общеобразовательная школа;  
на основе Примерной программы: математика: программы 5-11 класс Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., Буцко Е.В.-2 издание дораб.-Издательский центр «Вентана-Граф», 2017-164с., рекомендовано МО и науки РФ. Учебники: Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс, Базовый уровень; учебное пособие под редакцией В.Е.Подольского, авторы-. А.Г.Мерзляк, Номировский Д.А., Поляков В.М., Якир М.С.: Вентана-Граф, 2018 ; № из ФПИ 1.1.3.4.1.17.2. Геометрия: 11 класс, Базовый уровень; учебное пособие под редакцией В.Е.Подольского, авторы –Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., Якир М.С.: Вентана-Граф, 2019 № из ФПИ 1.1.3.4.1.18.2.

Рабочую программу составила  Голубина Ирина Валентиновна

### Пояснительная записка

*Изучение математики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:*

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

*Математика: алгебра и начала математического анализа.*

<b>Базовый уровень</b>		
<b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>III. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
<b>Требования к результатам обучения</b>		

<p><b>Элементы теории множеств и математиче-</b></p>	<p>□ Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>□ оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение,</p>	<p>□ <i>Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с</i></p>
--	---	--

---

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

<sup>2</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

<p><b>ской логики</b></p>	<p>отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>□ строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>□ распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>□ проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>□ проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>□ находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>□ проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>□ проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
---------------------------	--	---

<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>□ Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>□ оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p>	<p>□ <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <p>□ <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p>□ <i>оперировать понятиями: логарифм числа,</i></p>
---------------------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li><input type="checkbox"/> выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li><input type="checkbox"/> сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li><input type="checkbox"/> оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li><input type="checkbox"/> изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li><input type="checkbox"/> изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li><input type="checkbox"/> выполнять несложные преобразования целых и дробнорациональных буквенных выражений;</li> <li><input type="checkbox"/> выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li><input type="checkbox"/> вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li><input type="checkbox"/> изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li><input type="checkbox"/> оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> <input type="checkbox"/> выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p>	<p><i>тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li><input type="checkbox"/> находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li><input type="checkbox"/> пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li><input type="checkbox"/> проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li><input type="checkbox"/> находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li><input type="checkbox"/> изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li><input type="checkbox"/> использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li><input type="checkbox"/> выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>
--	--	--

- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов

□ *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при*



	<p>окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p><input type="checkbox"/> Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p><input type="checkbox"/> решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p><input type="checkbox"/> решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</p> <p><input type="checkbox"/> приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p><input type="checkbox"/> <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; <input type="checkbox"/> выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></p>

		<p>□ использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших</p>
--	--	--

		<p><i>математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></li><li><input type="checkbox"/></li></ul>
--	--	--

<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>□ оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>□ распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>□ соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>□ находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>□ определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>□ строить эскиз графика функции, удовлетворяющей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>□ <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>□ <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>
-----------------------	--	---

	<p>приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li><input type="checkbox"/> интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li><input type="checkbox"/> определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li><input type="checkbox"/> решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li><input type="checkbox"/> соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li><input type="checkbox"/> использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	

<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинатори</b>	<input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; <input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными	<input type="checkbox"/> <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о математическом</i>
---	---	---

<b>ка</b>	<p>элементарными событиями;</p> <input type="checkbox"/> вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <input type="checkbox"/> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; <input type="checkbox"/> читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков	<p><i>ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> <input type="checkbox"/> <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <input type="checkbox"/> <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> <input type="checkbox"/> <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i>
-----------	---	--

		<p>☐ уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</p>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>☐ Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <p>☐ анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</p> <p>☐ понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*



	<input type="checkbox"/> решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни	
<b>История математики</b>	<input type="checkbox"/> Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; <input type="checkbox"/> знать примеры математических открытий и их авторов в связи	<input type="checkbox"/> <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i>

	с отечественной и всемирной историей; <input type="checkbox"/> понимать роль математики в развитии России	<input type="checkbox"/> <i>понимать роль математики в развитии России</i>
<b>Методы математики</b>	<input type="checkbox"/> Применять известные методы при решении стандартных математических задач; <input type="checkbox"/> замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; <input type="checkbox"/> приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	<input type="checkbox"/> <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> <input type="checkbox"/> <i>применять основные методы решения математических задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> <input type="checkbox"/> <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>

### Предметные результаты

- 1) осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- 5) владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 6) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач;

7) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач. **Планируемые результаты обучения геометрии Выпускник научится:**

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей; • понимать роль математики в развитии России. *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

**Выпускник получит возможность научиться:**

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

**Личностными результатами** выпускников средней школы, формируемыми при изучении предмета «Математика», являются:

- 1) сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, любви к Отечеству и уважения к своему народу, чувства ответственности и долга перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уверенности в его великом будущем, готовности к служению Отечеству в различных видах гражданской и профессиональной деятельности;
- 2) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) сформированность основ личностного саморазвития и самовоспитания в обществе на основе общечеловеческих нравственных ценностей и идеалов российского гражданского общества с учётом вызовов, стоящих перед Россией и всем человечеством; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, учебно-исследовательской, коммуникативной и др.);
- 4) сформированность толерантного сознания и поведения личности в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 5) сформированность навыков социализации и продуктивного сотрудничества со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- 6) готовность и способность к образованию и самообразованию в течение всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 7) осознанный выбор будущей профессии на основе понимания её ценностного содержания и возможностей реализации собственных жизненных планов; гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем;

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ**

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ .

$0, \pi, 2\pi, 3\pi$

( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.*

*Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

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

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.*

*Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

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

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

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

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.*

*Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

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

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

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

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках,

фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

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

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

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Расстояния между фигурами в пространстве. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида.

Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Календарно-тематическое планирование

№ урока	Дата	Наименование темы, раздела (количество часов в теме, разделе) Наименование темы урока	Содержание урока <sup>1</sup>	Основные виды учебной деятельности
<b>Глава 1. Показательная функция (13ч.)</b>				
1		Повторение.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	Восприятие устной речи, приведение примеров. Участие в диалоге воспроизведение информации.
2		Срез остаточных знаний.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики.	Построение алгоритма действий, решение
			тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	упражнений
3		Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	Степень с действительным показателем, свойства степени. Показательная функция и ее свойства и график.	Добывание информации по заданной теме в источниках различного типа.
4		Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	Показательная функция и ее свойства и график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций.	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.
5		Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	Показательная функция и ее свойства и график. Число $e$ и функция $y = e^x$ .	Передача информации сжато, полно, выборочно. Аргументированное рассуждение и обобщение



6		Показательные уравнения.	Простейшие показательные уравнения.	Построение алгоритма действий, решение упражнений.
7		Показательные уравнения.	Простейшие показательные уравнения Системы показательных уравнений.	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций
8		Показательные уравнения.	Графические методы решения уравнений. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Метод интервалов для решения неравенств.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
9		Показательные неравенства.	Простейшие показательные неравенства.	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
10		Показательные неравенства.	Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	Передача информации сжато, полно, выборочно.

11		Показательные неравенства.	Графические методы решения неравенств. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы.
12		Показательные неравенства.	Системы показательных неравенств.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности.
13		Контрольная работа № 1.		Построение алгоритма действий, решение упражнений.
<b>Координаты и векторы в пространстве (16 ч.)</b>				

14	Декартовы координаты точки в пространстве.	Векторы и координаты в пространстве	Восприятие устной речи, приведение примеров. Участие в диалоге воспроизведение информации.
15	Декартовы координаты точки в пространстве.	<i>Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>	Добывание информации по заданной теме в источниках различного типа.
16	Векторы в пространстве.	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	Аргументированное рассуждение и обобщение.
17	Векторы в пространстве.	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.
18	Сложение и вычитание векторов.	Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.	Передача информации сжато, полно, выборочно.
19	Сложение и вычитание векторов.	Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
20	Умножение вектора на число. Гомотетия.	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение</i>	Построение алгоритма действий, решение упражнений.

		<i>движений при решении задач.</i>	
21	Умножение вектора на число. Гомотетия.	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил.	Участие в диалоге, понимание точки зрения собеседника, признание права на иное мнение.
22	Умножение вектора на число. Гомотетия.	<i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности.

23		Скалярное произведение векторов.	<i>Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам..</i>	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.
24		Скалярное произведение векторов	<i>Скалярное произведение векторов в координатах.</i>	Аргументированное рассуждение и обобщение
25		Скалярное произведение векторов.		Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
26		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.	<i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала.
27		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.	<i>Уравнение плоскости в пространстве.</i>	Составление плана выполнения задания.
28		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.	<i>Уравнение плоскости в пространстве.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
29		Контрольная работа № 2.		Построение алгоритма действий, решение упражнений.
<b>Логарифмическая функция (17 ч.)</b>				
30		Логарифм и его свойства.	Логарифм числа, свойства логарифма.	Участие в диалоге, отражение в письменной
				форме своих решений.
31		Логарифм и его свойства.	Логарифм числа. Десятичный логарифм. Число $e$ . Натуральный логарифм.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
32		Логарифм и его свойства.	Логарифм числа, свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений.	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.

33		Логарифмическая функция и её свойства.	Логарифмическая функция и ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
34		Логарифмическая функция и её свойства.	Логарифмическая функция и ее свойства и график. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы.
35		Логарифмическая функция и её свойства.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности.
36		Логарифмические уравнения.	Логарифмические уравнения.	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений.
37		Логарифмические уравнения.	Методы решения логарифмических уравнений.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы.
38		Логарифмические уравнения.	Графические методы решения уравнений. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы .
39		Логарифмические уравнения.	Системы логарифмических уравнений.	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
40		Логарифмические неравенства.	Логарифмические неравенства.	Участие в диалоге, отражение в письменной

				форме своих решений
41		Логарифмические неравенства.	Системы логарифмических неравенств.	Построение алгоритма действий, решение Упражнений.
42		Логарифмические неравенства.	Метод интервалов для решения неравенств.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы.

43		Логарифмические неравенства.	Графические методы решения неравенств. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
44		Производные показательной и логарифмической функций.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений.
45		Производные показательной и логарифмической функций.	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы.
46		Контрольная работа № 3.		Построение алгоритма действий, решение упражнений.
<b>Тела вращения(14ч)</b>				
47		Цилиндр.	Тела вращения: цилиндр.	Передача информации сжато, полно, выборочно.
48		Цилиндр.	Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение тел вращения на плоскости.	Ведение диалога, аргументированные ответы на поставленные вопросы.
49		Цилиндр.	Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение тел вращения на плоскости.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
50		Комбинации цилиндра и призмы	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
51		Комбинации цилиндра и призмы.	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы

52		Конус.	Тела вращения: цилиндр, конус,	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
53		Конус.	Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.	Аргументированное рассуждение и обобщение.
54		Конус.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы.
55		Усечённый конус.	<i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала.
56		Усечённый конус.	<i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.</i>	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
57		Комбинации конуса пирамиды.	и Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Сечения куба и тетраэдра	Аргументированное рассуждение и обобщение.
58		Комбинации конуса пирамиды.	и Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы.
59		Комбинации конуса пирамиды .	и <i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i> Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).	Составление плана выполнения задания.
60		Контрольная работа № 4.		Построение алгоритма действий, решение Упражнений.
<b>Интеграл и его применение (11 ч.)</b>				

61		Первообразная.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.	Участие в диалоге, отражение в письменной форме своих решений
62		Первообразная.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.	Передача информации сжато, полно, выборочно
63		Правила нахождения первообразной.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
64		Правила нахождения первообразной.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования	Составление плана выполнения задания
65		Правила нахождения первообразной.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Первообразная. Неопределенный интеграл	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности.
66		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	Передача информации сжато, полно, выборочно.
67		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
68		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	Составление плана выполнения задания.
69		Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i> Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности.

70		Вычисление объёмов тел.	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.</i>	Владение контролем и оценки своей деятельности.
71		Контрольная работа № 5.		Построение алгоритма действий, решение упражнений
<b>Тела вращения (13ч)</b>				
72		Сфера и шар. Уравнение сферы.	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. <i>Уравнение сферы в пространстве</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
73		Взаимное расположение сферы и плоскости.	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
74		Взаимное расположение сферы и плоскости.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
75		Многогранники, вписанные в сферу	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
76		Многогранники, вписанные в сферу	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Аргументированное рассуждение и обобщение
77		Многогранники, вписанные в сферу	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
78		Многогранники, описанные около сферы	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Составление плана выполнения задания



79		Многогранники, описанные около сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
80		Многогранники, описанные около сферы	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
81		Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
82		Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Аргументированное рассуждение и обобщение
82		Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	Составление плана выполнения задания
84		Контрольная работа № 6		Построение алгоритма действий, решение упражнений
<b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (9ч.)</b>				
85		Метод математической индукции	<i>Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
86		Метод математической индукции	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. . <i>Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
87		Перестановки, размещения	Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала. Передача информации сжато, полно, выборочно

88		Перестановки, размещения	<i>Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера,</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
----	--	--------------------------	---	--

			<i>основных логических правил.</i>	
89		Сочетания (комбинации)	<i>Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
90		Сочетания (комбинации)	<i>.Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры</i>	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
91		Бином Ньютона	<i>Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
92		Бином Ньютона	<i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>	Передача информации сжато, полно, выборочно
93		Контрольная работа № 7		Построение алгоритма действий, решение упражнений

**Объёмы тел (7 ч.)**

94	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Понятие об объеме. Объем призмы	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
95	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Объем пирамиды и призмы	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы
96	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	Объем пирамиды и призмы	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
97	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Составление плана выполнения задания
98	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками	Построение алгоритма действий, решение упражнений
99	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
100	Контрольная работа № 8		Построение алгоритма действий, решение упражнений
<b>Элементы теории вероятностей (9 ч.)</b>			

101		Операции над событиями	Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
102		Операции над событиями	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
103		Зависимые и независимые события	Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Дискретные случайные величины и распределения.	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
104		Зависимые и независимые события	Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.	Передача информации сжато, полно, выборочно
105		Схема Бернулли	Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли.	Передача информации сжато, полно, выборочно
106		Схема Бернулли	Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	Построение алгоритма действий, решение упражнений
107		Схема Бернулли	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства	Грамотное выполнение алгоритмических предписаний и инструкций.
108		Случайные величины и их характеристики	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенткорреляции.	Построение алгоритма действий, решение упражнений
109		Контрольная работа № 9		Построение алгоритма

				действий, упражнений	решение
<b>Объёмы тел вращения. Площадь сферы(8ч.)</b>					
110		Объёмы тел вращения	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра	Работа с учебником, отбор и структурирование материала	
111		Объёмы тел вращения	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра	Аргументированное рассуждение и обобщение	
112		Объёмы тел вращения	Объем шара.	Включение результатов своей деятельности в результаты работы группы	
113		Объёмы тел вращения	<i>Подобные тела в пространстве.</i> Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел	Составление плана выполнения задания	
114		Объёмы тел вращения	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности	
115		Площадь сферы	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление	Составление	плана

			длин и площадей	выполнения задания	
116		Площадь сферы	<i>Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности	
117		Контрольная работа № 10		Построение алгоритма действий, решение упражнений	
<b>Повторение курса алгебры и геометрии 7–11 классов (19ч)</b>					
118		Рациональные выражения и их преобразование	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений	Передача информации сжато, полно, выборочно	
119		Проценты и пропорции	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел	Передача информации сжато, полно, выборочно	

120		Текстовые задачи	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробнорациональных уравнений и их систем	Передача информации сжато, полно, выборочно
121		Степени и корни. Действия со степенями и корнями	Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.	Передача информации сжато, полно, выборочно
122		Основы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ , $270^\circ$ . ( $0^\circ$ , $-\frac{\pi}{6}$ , $-\frac{\pi}{4}$ , $-\frac{\pi}{3}$ рад). Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. <i>Сложные функции</i> . Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа</i> . Решение задач с использованием	Работа с учебником, отбор и структурирование материала. Владение навыками контроля и оценки своей деятельности

			градусной меры угла	
123		Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение простейших тригонометрических неравенств	Передача информации сжато, полно, выборочно
124		Тригонометрические уравнения и неравенства	Тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Однородные тригонометрические уравнения.	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
125		Функции и их свойства, графики	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа»</i> $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ .	Работа с учебником, отбор и структурирование материала

126		Уравнения и неравенства	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
127		Производная и интеграл	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Понятие о непрерывных функциях.. <i>Построение графиков функций с помощью производных</i>	Работа с учебником, отбор и структурирование материала
128		Вычисление производных. Первообразная и интеграл	Геометрический и физический смысл производной. <i>Вторая производная Применение производной в физике.</i> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
129		Общие методы решения уравнений	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	Передача информации сжато, полно, выборочно
130		Общие методы решения систем уравнений	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$	Передача информации сжато, полно, выборочно
131		Общие методы решения систем уравнений	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания	Владение навыками контроля и оценки своей деятельности
			множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	
132		Уравнения, неравенства и их системы	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний.</i> Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. <i>Основные логические правила.</i> Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил.</i>	Владение навыками контроля и оценки с деятельности

133		Повторение и систематизация учебного материала	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.	Построение действий, упражнений	алгоритма решение
134		Повторение и систематизация учебного материала	Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Расстояния между фигурами в пространстве. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах	Построение действий, упражнений	алгоритма решение
135		Повторение и систематизация учебного материала	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Построение действий, упражнений	алгоритма решение
136		Повторение и систематизация учебного материала	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	Построение действий, упражнений	алгоритма решение