

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение Сортавальского  
муниципального района Республики Карелия Средняя общеобразовательная школа  
№1

Принят на  
Педагогическом совете  
Протокол № 1 от 31.08.2023 г.

Утверждено \_\_\_\_\_  
Директор школы Т.В. Емельянова  
Приказ № 103/2 от 31.08.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика». Базовый уровень**

для обучающихся 11 классов

**Сортавальский муниципальный район, Республика Карелия 2023**

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа полностью соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту ООО и составлена на основе примерной программы основного общего образования, федерального перечня учебников, рекомендованных или допущенных к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях.

Рабочая программа завершает изучения курса по «Математике» для обучающихся 11 классов, реализуется в 11 классах.

### **Планируемые результаты обучения:**

#### **Личностные результаты:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- сформированность мотивации к учению и познанию;
- ценностно-смысловые установки, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетентности, личностные качества;
- умение решать задачи реальной действительности математическими методами;
- самостоятельно определять и высказывать простые общие для всех людей правила поведения в общении и сотрудничестве, делать выбор какой поступок совершить.

#### **Метапредметные результаты:**

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- умение строить и исследовать математические модели для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- выполнение и самостоятельное составление алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале, выполнения расчетов практического характера, использование математических формул и самостоятельное составление формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- умение самостоятельно работать с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
- умение проводить доказательные рассуждения, логические обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;
- умение организовать свою деятельность: определять цель деятельности на уроке, высказывать свою версию, сравнивать ее с другими, определять последовательность действий для решения предметной задачи, давать оценку и самооценку своей работы и работы всех;
- умение мыслить: наблюдать и делать выводы самостоятельно; сравнивать группировать предметы, явления, определять причины явлений событий, обобщать знания и делать выводы;

- умение общаться: соблюдать правила этикета в общении, высказывать и доказывать свою точку зрения.

**Планируемые предметные результаты освоения учебного курса.  
Математика**

<b>Базовый уровень</b>		
<b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>II. 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	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<p>Оперировать на базовом уровне 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, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <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</li> </ul>

	<p>ситуациях повседневной жизни</p>	<p>на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые</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, 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> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p><i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p><i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul>

	<p>подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>; 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>); 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> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	<p>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;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки</p>	<p>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <p>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> </ul> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения</li> </ul>

	<p>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> <p>определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></li> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></li> </ul>
<b>Элементы математического анализа</b>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p><i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p>
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах, и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о</i></li> </ul>

<p><b>рика</b></p>	<p>понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> </ul> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></li> <li>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>

	<p>полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>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.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	<p>– <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов</i></p>

	<p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
<p><b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса.</li> </ul>
<p><b><i>История математики</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i></li> </ul>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА.

### **Линия: алгебра и начала математического анализа.**

Повторение. *Квадратный трехчлен. Уравнения и их системы. Неравенства и их системы.*

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.

Степень с действительным показателем, свойства степени. *Арифметический корень натуральной степени. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы.* Степенная функция, ее свойства и график. Иррациональные уравнения и неравенства.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, ее свойства и график.

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

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

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

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

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.* Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. *Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса.* Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения

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

*Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента, формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.*

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

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Решение уравнений  $\cos t = a$ ,  $\sin t = a$ ,  $\operatorname{tg} t = a$  и  $\operatorname{ctg} t = a$ . Методы решения тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

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

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

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. *Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

### **Линия: Геометрия.**

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение. 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). 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. *Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Скрещивающиеся прямые.* Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. *Параллелепипед. Тетраэдр.*

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. *Двугранный угол. Перпендикулярные прямые в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.*

Проекция фигуры на плоскость. *Параллельное проектирование. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.*

*Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Многогранники. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая призма. 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. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.*

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

*Понятие об объеме. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем усеченного конуса. Объем шара и его частей. Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.*

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

*Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. 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.*

*Защита практических работ.*

### **Линия: Вероятность и статистика. Работа с данными.**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на

*вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.*

*Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

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

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины.*

*Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Центральные тенденции. Меры разброса. Биномиальное распределение и его свойства. Бином Ньютона.*

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

*Самостоятельные работы. Уроки – практикумы.*

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.**

**Линия: алгебра и начала математического анализа – 11.**

**Степень с действительным показателем.** Степень с действительным показателем, свойства степени. *Арифметический корень натуральной степени. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Входная контрольная работа.*

**Степенная функция.** Степенная функция, ее свойства и график. Иррациональные уравнения и неравенства. *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

**Показательная функция.** Показательная функция, ее свойства и график.

Простейшие показательные уравнения и неравенства.

**Понятие логарифма.** Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . *Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.*

**Логарифмическая функция.** Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Логарифмические уравнения и неравенства. *Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.*

**Комбинаторика.** *Правило произведения. Перестановки, сочетания и размещения, их свойства. Решение задач с применением комбинаторики. Формула бинома Ньютона. Тестирование.*

**Элементы теории вероятностей.** 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 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.*

*Статистическая вероятность.*

**Статистика.** *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. Центральные тенденции. Меры разброса.*

**Уравнения и неравенства.**

**Итоговое повторение.** *Подготовка к ЕГЭ. Решение задач №13. Решение задач №9. Решение задач №6, №8. Решение задач №11. Итоговая контрольная работа.*

*Самостоятельные работы. Уроки – практикумы.*

## Линия: геометрия – 11.

**Метод координат в пространстве. Движения.** 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.*

Расстояния между фигурами в пространстве.

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

**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. Касательная плоскость к сфере.*

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

**Объёмы геометрических тел.** Понятие об объеме. *Объем прямоугольного параллелепипеда.*

Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. *Объем усеченного конуса. Объем шара и его частей. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.*

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

**Итоговое повторение.** Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение сечений. 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. Проверочные работы. Итоговое тестирование.*

*Самостоятельные работы. Уроки-практикумы. Защита практических работ.*

УМК:

Учебник «Алгебра и начала математического анализа» для учащихся общеобразовательных учреждений 10-11 классы (базовый уровень. Под редакцией А. Г.Мордковича. «Мнемозина» 2021 г.

«Алгебра и начала математического анализа» - Контрольные работы под редакцией А. Г. Мордковича 2021 г.

«Алгебра и начала математического анализа» - Самостоятельные работы под редакцией А. Г. Мордковича.2021 г.

«Математика. Геометрия 10-11 классы» - Авторы: Атанасян Л. С. « Просвещение 2021 г.

«Стереометрия в таблицах» - под редакцией Никольского.

### Тематическое планирование 11 класс

№	Тема	Количество уроков
1.	Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа	3
2.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ из $x$ , ее свойства и график	2
3.	Координаты вектора	1
4.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ из $x$ , ее свойства и график	1
5.	Графики	2
6.	Связь между координатами вектора и координатами точек	1
7.	Свойства корня $n$ -й степени	1
8.	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1
9.	Простейшие задачи в координатах	1
10.	К/р. «Координаты точки и координаты вектора»	1
11.	Преобразование выражений, содержащих радикалы	2
12.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
13.	Обобщение понятия о показателе степени	2
14.	Степенные функции, их свойства и графики	1
15.	Решение задач на скалярное произведение векторов	1
16.	Степенные функции, их свойства и графики	2
17.	К/р. « Степени и корни. Степенные функции»	1
18.	Параллельный перенос	1
19.	Показательная функция, ее свойства и график	3
20.	Решение задач на скалярное произведение векторов	1
21.	Показательные уравнения	2
22.	Показательные неравенства	2
23.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	2
24.	К/р. « Показательная функция»	1
25.	Понятие логарифма	1
26.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
27.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1
28.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
29.	Свойства логарифмов	2
30.	Усеченный конус	1
31.	Логарифмические уравнения	3
32.	Решение задач по теме «Конус»	1
33.	К/р. по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1
34.	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
35.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
36.	Касательная плоскость к сфере	1
37.	Площадь сферы	1
38.	Решение задач на различные комбинации тел	1
39.	Логарифмические неравенства	3
40.	Задачи на тела вращения	1
41.	Переход к новому основанию	2
42.	К/р. по теме «Цилиндр, конус, шар»	1

43.	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	2
44.	С/р. «Логарифмические неравенства»	1
45.	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1
46.	Решение задач на объем прям. параллелепипеда	2
47.	Первообразная	3
48.	Объем прямой призмы	1
49.	Определенный интеграл	2
50.	Объем цилиндра	1
51.	Определенный интеграл	1
52.	Определенный интеграл	1
53.	Решение задач на объем прямой призмы и цилиндра	1
54.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1
55.	Объем наклонной призмы	1
56.	Статистическая обработка данных	2
57.	Объем пирамиды. Решение задач	2
58.	Простейшие вероятностные задачи	2
59.	Объем конуса	2
60.	Сочетания и размещения	2
61.	Объем усеченного конуса	1
62.	К/р. по теме «Объемы тел»	1
63.	Формула бинома Ньютона	2
64.	Случайные события и их вероятность	1
65.	Объем шара	1
66.	Случайные события и их вероятность	1
67.	К/р. по теме «Элементы комбинаторики, статистики, теории вероятности»	1
68.	Решение задач на вычисление объема шара	2
69.	Равносильность уравнений	2
70.	Общие методы решения уравнений	1
71.	Площадь сферы	2
72.	Общие методы решения уравнений	2
73.	Решение неравенств с одной переменной	3
74.	Решение задач по теме «Объем шара и площадь сферы»	1
75.	Решение задач по теме «Объем шара, площадь сферы»	1
76.	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1
77.	Системы уравнений	3
78.	Уравнения и неравенства с параметрами	3
79.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	1
80.	Решение задач КИМОВ ЕГЭ	8
81.	Повторение	9
82.	Итоговая к/р	1