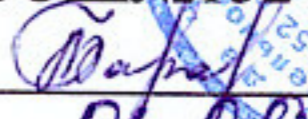

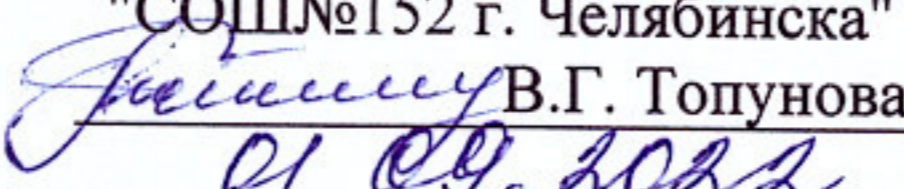
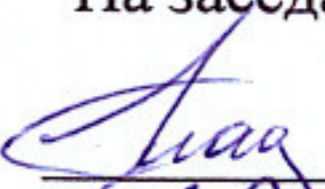


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 152 г. Челябинска»

Утверждаю
Директор МАОУ
"СОШ № 152 г. Челябинска"

Л.В. Баранова

01.09.2022

Согласовано
Зам. директора МАОУ
"СОШ № 152 г. Челябинска"

В.Г. Топунова
01.09.2022

Рассмотрено
На заседании МО

О.С. Гладских
29.08.2022

Рабочая программа

**По предмету: МАТЕМАТИКА (Алгебра и начала
математического анализа, геометрия)**

Класс: 10-11

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего (полного) общего образования

Настоящая рабочая программа рассчитана на преподавание математики в объеме 210 ч -10 класс, 204 ч-11 класс (6 часов в неделю) в универсальном и технологическом (с углубленным изучением математики, физики, информатики) классах.

В соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования¹ предметные результаты изучения учебного предмета отражают:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В основной образовательной программе среднего общего образования МАОУ "СОШ№152 города Челябинска" требования к результатам учебного предмета «Математика» конкретизированы с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования и распределены по разделам.

При составлении материалов учебной программы учитывался системно-деятельностный подход в обучении, ориентированный на такие компоненты учебной деятельности, как познавательная мотивация, учебная задача, способы решения поставленной задачи или проблемы, самоконтроль и самооценка. В ходе работы учащегося с учебным курсом формируются соответствующие ФГОС личностные, метапредметные и предметные навыки.

¹Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 № 24480)

Личностные результаты

- Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной формах, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры.
- Критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта.
- Представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации.
- Креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.
- Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.
- Способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.
- **Личностными результатами** изучения предмета «Геометрия» являются формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, а также формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Метапредметные результаты

- Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.
- Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации.
- Умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.
- Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки.
- Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.
- Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
- Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.
- Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.
- Первоначальные представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов.

Метапредметными результатами изучения курса «Геометрия» являются формирование межпредметных понятий, таких как:

- ✓ система,
- ✓ факт,
- ✓ закономерность,
- ✓ феномен,
- ✓ анализ,

- ✓ синтез,
- ✓ приобретение навыков работы с информацией.

В процессе изучения курса «Геометрия» у учащихся должны быть сформированы следующие УУД.

Регулятивные УУД:

- определять и формулировать цель деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.

Познавательные УУД:

- выделять общий признак двух или нескольких моделей и отношений и объяснять их сходство; строить рассуждение на основе сравнения моделей и отношений, выделяя при этом общие признаки;
- объединять модели и отношения в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным фактам и от частных фактов к общим закономерностям;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями.

Коммуникативные УУД:

- доносить свою позицию до других: оформлять свои мысли в письменной форме;
- слушать и понимать речь других;
- учиться выполнять различные роли;
- задавать вопросы.

Раздел программы (тема)	Предметные результаты
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	<p>Обучающийся научится</p> <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.
	<p>Обучающийся получит возможность научиться</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> – <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать теоретико-множественный язык и язык</i></p>

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

	<p>логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p>
<p>ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ</p>	<p>Обучающийся научится</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.
	<p>Обучающийся получит возможность научиться</p>
<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> 	

	<ul style="list-style-type: none"> – понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; – владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач – иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; – свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; – применять при решении задач Малую теорему Ферма; – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби; – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
<p>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</p>	<p>Обучающийся научится</p> <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.
	<p style="text-align: center;">Обучающийся получит возможность научиться</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i> – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными.
ФУНКЦИИ	<p style="text-align: center;">Обучающийся научится</p> <ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти

	<p>понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
	<p>Обучающийся получит возможность научиться</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</i>
<p>ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</p>	<p>Обучающийся научится</p> <ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые

	<p>последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты.
	<p style="text-align: center;">Обучающийся получит возможность научиться</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.</i>
И	<p style="text-align: center;">СТАТИСТИКА</p> <p style="text-align: center;">ТЕОРИЯ</p> <p style="text-align: center;">Обучающийся научится</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками

<p>ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ЛОГИКА КОМБИНАТОРИКА И</p>	<p>числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; <p>выбирать методы подходящего представления и обработки данных.</p>
	<p style="text-align: center;">Обучающийся получит возможность научиться</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i> – <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> – <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> – <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> – <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> – <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения</i>

	<p><i>гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач.
ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ	Обучающийся научится
	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>
	Обучающийся получит возможность научиться
	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится».</i>
ГЕОМЕТРИЯ	Обучающийся научится
	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

	<ul style="list-style-type: none">– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;– иметь представление о подобии в пространстве и уметь
--	---

	<p>решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.</p>
	<p>Обучающийся получит возможность научиться</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при</i>

	<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять формулы объемов при решении задач.
ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	Обучающийся научится
	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.
	Обучающийся получит возможность научиться
	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела «Выпускник научится»; – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.
ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ	Обучающийся научится
	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России.
	Обучающийся получит возможность научиться
	<i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится».</i>
МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ	Обучающийся научится
	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.
	Обучающийся получит возможность научиться
	– Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;

	– <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).</i>
--	--

Основное содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего (полного) общего образования

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На углубленном уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организация, осуществляющая образовательную деятельность, реализует эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.) математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

В программе большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ

логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В программе уделяется внимание умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Алгебра и начала математического анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

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

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

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

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

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

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»* $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

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

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

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

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

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

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

Структура программы

10 класс

Основное содержание	Количество часов
<i>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</i>	140
Повторение.	4
Действительные числа	12
Числовые функции	11
Тригонометрические функции	28
Тригонометрические уравнения	11
Преобразование тригонометрических выражений	21
Комплексные числа	8
Производная	29
Комбинаторика и вероятность	7
Повторение	9
<i>ГЕОМЕТРИЯ</i>	70
Некоторые сведения из планиметрии	12
Параллельность прямых и плоскостей	16
Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
Многогранники	14
Повторение. Решение задач	11
<i>ИТОГО</i>	210

11 класс

	Количество часов
<i>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</i>	136
Повторение.	4
Многочлены	10
Степени и корни. Степенные функции	20
Показательная и логарифмическая функции	34
Первообразная и интеграл	9
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	9
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	36
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации	14
<i>ГЕОМЕТРИЯ</i>	68
Цилиндр, конус и шар	16
Объемы тел	17
Векторы в пространстве	6

Метод координат в пространстве. Движения	15
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации. Решение задач	14
<i>ИТОГО</i>	204

Утверждаю:

Согласовано:

Рассмотрено:

Директор МАОУ

зам.директора МАОУ

«СОШ №152 г.Челябинска»

«СОШ №152 г.Челябинска»

на заседании МО

_____ Л.В.Баранова

_____ В.Г. Топунова

_____ О.С. Гладских

Тематическое планирование 10 класс 20 /20 учебный год

Учитель: _____

Алгебра и начала математического анализа (140 ч)

№ п/п	Дата проведения		Тема урока	Кол-во часов	Оценочная деятельность
	план	факт			
Повторение				4	
1.			Повторение. Преобразование рациональных выражений	1	
2.			Повторение. Преобразование выражений, содержащих квадратный корень	1	
3.			Повторение. Решение уравнений и неравенств	1	
4.			<i>Вводный контроль</i>	1	
Действительные числа				12	
5.			Анализ вводного контроля. Делимость и признаки делимости натуральных чисел	1	
6.			Простые и составные числа. Алгоритм нахождения НОК и НОД нескольких чисел	1	
7.			Основная теорема арифметики	1	
8.			Рациональные числа	1	
9.			Иррациональные числа	1	
10.			Сравнение иррациональных чисел	1	
11.			Действительные числа на числовой прямой	1	
12.			Модуль действительного числа. Свойства	1	
13.			Геометрический смысл модуля числа	1	
14.			<i>Контрольная работа «Действительные числа»</i>	1	

15.			Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.	1	
16.			Применение метода математической индукции к доказательству равенств и неравенств	1	
Числовые функции				11	
17.			Определение числовой функции и способы ее задания	1	
18.			Графики элементарных функций	1	
19.			Область определения функции	1	
20.			Исследование функции на монотонность	1	
21.			Ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции	1	
22.			Четные и нечетные функции. Геометрический смысл четности и нечетности функций	1	
23.			Исследование функции на четность и нечетность	1	
24.			Определение периодической функции	1	
25.			Обратная функция. Свойства обратных функций	1	
26.			Графики обратных функций	1	
27.			<i>Контрольная работа по теме «Числовые функции»</i>	1	
Тригонометрические функции				28	
28.			Анализ контрольной работы. Числовая окружность. Изображение точек, соответствующих данному числу	1	
29.			Нахождение числа, соответствующего точке единичной окружности	1	
30.			Числовая окружность на координатной плоскости	1	
31.			Нахождение координат точек числовой окружности	1	
32.			Отыскание на числовой окружности решений уравнения	1	
33.			Отыскание на числовой окружности решений неравенства	1	
34.			Синус и косинус. Вычисление значений синуса и косинуса числа с помощью числовой окружности	1	
35.			Нахождение значений t , удовлетворяющих уравнению $\sin t = a$, $\cos t = a$, с помощью числовой окружности	1	
36.			Нахождение значений t , удовлетворяющих неравенству $\sin t > a$, $\cos t > a$, с помощью числовой окружности	1	
37.			Тангенс и котангенс	1	
38.			Линии тангенсов и котангенсов	1	

39.			Тригонометрические функции числового аргумента	1	
40.			Нахождение значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса с помощью формул	1	
41.			Тригонометрические функции углового аргумента	1	
42.			Свойства и график функции $y = \sin x$	1	
43.			Свойства и график функции $y = \cos x$	1	
44.			Графики функций $y = \sin x$, $y = \cos x$	1*	
45.			<i>Контрольная работа «Тригонометрические функции»</i>	1	
46.			Анализ контрольной работы. Построение графика функции $y = mf(x)$, где m – положительное число	1	
47.			Построение графика функции $y = mf(x)$, где m – отрицательное число	1	
48.			Построение графика функции $y = f(kx)$, где k – положительное число	1	
49.			Построение графика функции $y = f(kx)$, где k – отрицательное число	1	
50.			График гармонического колебания	1	
51.			Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$	1	
52.			Свойства и график функции $y = \operatorname{ctg} x$	1	
53.			Функция $y = \arcsin x$	1	
54.			Функция $y = 25r \cos x$	1	
55.			Функции $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$	1	
Тригонометрические уравнения				11	
56.			Решение уравнения $\cos x = a$	1	
57.			Решение уравнения $\sin x = a$	1	
58.			Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$	1	
59.			Решение простейших тригонометрических уравнений	1	
60.			Решение простейших тригонометрических уравнений. Выбор корней уравнения из данного интервала	1	
61.			Решение простейших тригонометрических неравенств	1	
62.			Решение тригонометрических уравнений методом замены	1	
63.			Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	1	
64.			Решение однородных тригонометрических уравнений	1	
65.			Решение тригонометрических уравнений	1	

66.			<i>Контрольная работа «Решение тригонометрических уравнений»</i>	2	
Преобразование тригонометрических выражений				21	
67.			Анализ контрольной работы. Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	1	
68.			Нахождение значений тригонометрических выражений с помощью формул синуса и косинуса суммы и разности аргументов	1	
69.			Применение формул синуса и косинуса суммы и разности аргументов к преобразованию тригонометрических выражений	1	
70.			Формулы тангенса суммы и разности аргументов	1	
71.			Применение формул тангенса суммы и разности аргументов к преобразованию тригонометрических выражений	1	
72.			Формулы приведения	1	
73.			Вычисление значений тригонометрических выражений с помощью формул приведения	1	
74.			Формулы двойного аргумента	1	
75.			Формулы понижения степени	1	
76.			Применение формул двойного аргумента и формул понижения степени к преобразованиям тригонометрических выражений	1	
77.			Преобразование суммы и разности синусов в произведение	1	
78.			Преобразование суммы и разности косинусов в произведение	1	
79.			Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1	
80.			Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	1	
81.			Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1	
82.			Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x + t)$	1	
83.			Решение тригонометрических уравнений методом введения вспомогательного аргумента	1	
84.			Применение «универсальной подстановки» при решении тригонометрических уравнений	1	
85.			Методы решения тригонометрических уравнений	1	
86. 87.			<i>Контрольная работа «Преобразование тригонометрических выражений»</i>	2	
Комплексные числа				8	
88.			Анализ контрольной работы. Комплексные числа. Сложение и умножение комплексных чисел	1	
89.			Деление комплексных чисел	1	
90.			Изображение комплексных чисел точками на	1	

			координатной плоскости		
91.			Модуль комплексного числа	1	
92.			Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	
93.			Комплексные числа и квадратные уравнения	1	
94.			Возведение комплексного числа в степень	1	
95.			<i>Обобщающий урок «Комплексные числа»</i>	1	
Производная				29	
96.			Определение числовой последовательности и способ ее задания	1	
97.			Свойства числовых последовательностей	1	
98.			Определение предела последовательности	1	
99.			Вычисление предела последовательности	1	
100.			Предел функции на бесконечности	1	
101.			Предел функции в точке	1	
102.			Определение производной	1	
103.			Алгоритм нахождения производной	1	
104.			Формулы дифференцирования	1	
105.			Правила дифференцирования	1	
106.			Вычисления производных	1	
107.			Дифференцирование сложной функции	1	
108.			Дифференцирование обратной функции	1	
109.			Уравнение касательной к графику функции	1	
110.			Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$	1	
111.			Нахождение приближенного значения функции с помощью производной	1	
112.			<i>Контрольная работа «Производная функции»</i>	2	
113.					
114.			Анализ контрольной работы. Исследование функции на монотонность с помощью производной	1	
115.			Нахождение точек экстремума с помощью производной	1	
116.			Алгоритм исследования непрерывной функции на монотонность и точки экстремума	1	
117.			Построение графиков функций. Асимптоты	1	
118.			Исследование функции и построение графика (по плану)	1	
119.			Нахождение наибольшего и наименьшего	1	

			значений функции на промежутке		
120.			Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке	1	
121.			Решение задач на «оптимизацию». Составление математической модели	1	
122.			Решение геометрических задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин	1	
123.			<i>Контрольная работа «Применение производной к исследованию функции»</i>	2	
124.					
Комбинаторика и вероятность				7	
125.			Анализ контрольной работы. Правило умножения. Комбинаторные задачи	1	
126.			Перестановки и факториалы	1	
127.			Выбор нескольких элементов	1	
128.			Формула бинома Ньютона	1	
129.			Классическая схема вероятности	1	
130.			Случайные события и их вероятности	1	
131.			Решение задач на нахождение вероятности суммы событий	1	
Повторение				9	
132.			Повторение. Числовые функции, их графики и свойства	1	
133.			Повторение. Преобразования вычисление тригонометрических выражений	1	
134.			Повторение. Вычисления тригонометрических выражений	1	
135.			Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений	1	
136.			<i>Итоговый контроль</i>	2	
137.					
138.			Анализ итогового контроля. Повторение. Геометрический и физический смысл производной.	1	
139.			Повторение. Применение производной к исследованию функции	1	
140.			Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке	1	

Геометрия (70 ч)

№ п \п	Дата проведения	Тема урока	Кол-во часов
-----------	--------------------	------------	-----------------

	план	факт		
Некоторые сведения из планиметрии				12
1.			Окружность. Угол между касательной и хордой	1
2.			Теоремы об отрезках, связанных с окружностью	1
3.			Углы между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими.	1
4.			Свойство и признак вписанного четырехугольника	1
5.			Свойство и признак описанного четырехугольников	1
6.			Теорема о медиане треугольника	1
7.			Теорема о биссектрисе треугольника	1
8.			Формулы площади треугольника	1
9.			Решение треугольников	1
10.			Теорема Менелая и Чебы	1
11.			Применение теоремы Менелая и Чебы к решению задач	1
12.			Обобщающий урок по теме «Планиметрические задачи»	1
Введение				3
13.			Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
14.			Следствия из аксиом. Теорема о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку	1
15.			Теорема о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	1
Параллельность прямых и плоскостей				16
16.			Параллельные прямые в пространстве	1
17.			Параллельность трех прямых	1
18.			Параллельность прямой и плоскости (свойство и признак)	1
19.			Решение задач «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	1
20.			Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые	1
21.			Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1
22.			Решение задач «Взаимное расположение двух прямых»	1
23.			Решение задач «Угол между прямыми»	1
24.			Параллельные плоскости	1
25.			Свойство параллельных плоскостей	1
26.			Тетраэдр	1
27.			Параллелепипед	1

28.			Построение сечений тетраэдра	1
29.			Построение сечений параллелепипеда	1
30.			Обобщающий урок по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
31.			<i>Тематическая работа «Параллельность прямых и плоскостей»</i>	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей				17
32.			Анализ тематической работы. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости	1
33.			Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
34.			Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1
35.			Решение задач на доказательство перпендикулярности прямой и плоскости	1
36.			Решение задач на вычисление, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости	1
37.			Перпендикуляр и наклонные. Расстояние от точки до плоскости	1
38.			Теорема о трех перпендикулярах	1
39.			Решение задач на теорему о трех перпендикулярах	1
40.			Угол между прямой и плоскостью	1
41.			Площадь ортогональной проекции треугольника	1
42.			Решение задач на вычисление угла между прямой и плоскостью	1
43.			Двугранный угол	1
44.			Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
45.			Прямоугольный параллелепипед	1
46.			Трехгранный угол. Многогранный угол	1
47.			Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
48.			<i>Тематическая работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1
Многогранники				14
49.			Анализ тематической работы. Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1
50.			Призма. Площадь поверхности призмы. Пространственная теорема Пифагора	1
51.			Решение задач на вычисление и доказательство, связанных с призмой	1
52.			Пирамида. Правильная пирамида	1
53.			Решение задач на правильную пирамиду	1
54.			Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды	1

55.			Построение сечений пирамид. Решение задач	1
56.			Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	1
57.			Виды правильных многогранников. Элементы симметрии правильных многогранников	1
58.			Теорема Эйлера	1
59.			Решение задач по теме «Многогранники»	1
60.			Решение задач по теме «Правильные многогранники»	1
61.			Обобщающий урок по теме «Многогранники»	1
62.			<i>Тематическая работа «Многогранники»</i>	1
Повторение. Решение задач				8
63.			Анализ тематической работы. Повторение. Решение задач по теме «Окружность»	1
64.			Повторение. Решение задач по теме «Треугольник»	1
65.			Повторение. Решение задач по теме «Вписанный и описанный четырехугольники»	1
66.			Обобщающий урок «Решение планиметрических задач»	1
67.			Обобщающий урок «Решение задач на вычисления, связанные с многогранником»	1
68.			Повторение. Решение задач на вычисление площади сечения многогранника	1
69.			Повторение. Решение задач на вычисление элементов многогранника	1
70.			Повторение. Решение задач на вычисление площади поверхности многогранника	1

Утверждаю: **Согласовано:** **Рассмотрено:**
 Директор МАОУ зам.директора МАОУ
 «СОШ №152 г. Челябинска» «СОШ №152 г. Челябинска» на заседании МО
 _____ Л.В.Баранова _____ В.Г. Топунова _____ О.С. Гладских

Тематическое планирование 11 класс учебный год

Учитель: _____

Алгебра и начала математического анализа (136 ч)

№ п/п	Дата проведения		Тема урока	Кол-во часов	Оценочная деятельность
	план	факт			
Повторение курса 10 класса				4	
1.			Повторение. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразование тригонометрических выражений.	1	
2.			Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1	
3.			Повторение. Производная, ее применение для исследования функции на монотонность и нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.	1	
4.			<i>Вводный контроль</i>	1	
Многочлены				10	
5.			Анализ вводного контроля. Действия с многочленами	1	
6.			Деление многочлена с остатком. Схема Горнера	1	
7.			Разложение многочлена на множители	1	
8.			Многочлены от нескольких переменных. Разложение на множители	1	
9.			Однородные многочлены	1	
10.			Симметрические многочлены	1	
11.			Решение уравнений высших степеней методом разложения на множители	1	

12.			Решение уравнений высших степеней методом введения новой переменной	1	
13.			Функционально-графический способ решения рациональных уравнений	1	
14.			<i>Контрольная работа «Многочлены»</i>	1	
Степени и корни. Степенные функции				20	
15.			Анализ контрольной работы. Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1	
16.			Функция $y = \sqrt[n]{x}$, n – четное число ее свойства и график	1	
17.			Функция $y = \sqrt[n]{x}$, n – нечетное число ее свойства и график	1	
18.			Построение и чтение графиков функций	1	
19.			Корень n-ой степени из произведения и частного	1	
20.			Возведение корня n-ой степени в натуральную степень и извлечение корня из корня	1	
21.			Свойство корня n-ой степени $\sqrt[n]{x^m} = \sqrt[n \cdot m]{x^m}$	1	
22.			Внесение множителя под знак радикала	1	
23.			Вынесение множителя из-под знака радикала	1	
24.			Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	
25.			Преобразование выражений, содержащих радикалы с помощью введения новой переменной	1	
26.			<i>Контрольная работа «Корень n-ой степени»</i>	1	
27.			Анализ контрольной работы. Обобщение понятия степени	1	
28.			Определение степени с дробным показателем	1	
29.			Преобразование выражений, содержащих степени с дробными показателями	1	
30.			Степенная функция $y = a^x, a > 1$, ее свойства и график	1	
31.			Степенная функция $y = a^x, 0 < a < 1$, ее свойства и график	1	
32.			Степенная функция $y = a^{-x}$, ее свойства и график	1	
33.			Производная степенной функции	1	
34.			<i>Контрольная работа «Степени и корни. Степенная функция»</i>	1	
Показательная и логарифмическая функции				34	
35.			Анализ контрольной работы. Показательная функция $y = a^x$, при $a > 1$, ее свойства и график	1	
36.			Показательная функция $y = a^x$, при $0 < a < 1$, ее	1	

			свойства и график		
37.			Применение свойства монотонности показательной функции к решению простейших уравнений и неравенств	1	
38.			Показательное уравнение. Основные методы решения показательных уравнений	1	
39.			Функционально-графический метод решения показательных уравнений	1	
40.			Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей	1	
41.			Решение показательных уравнений методом введения новой переменной	1	
42.			Решение систем показательных уравнений	1	
43.			Показательные неравенства	1	
44.			Решение показательных неравенств методом интервалов	1	
45.			<i>Контрольная работа «Показательные уравнения и неравенства»</i>	1	
46.			Анализ контрольной работы. Понятие логарифма. Десятичный логарифм	1	
47.			Нахождение значения логарифма по определению	1	
48.			Логарифмическая функция $y = \log_a x$, при $a > 1$, ее свойства и график	1	
49.			Логарифмическая функция $y = \log_a x$, при $0 < a < 1$, ее свойства и график	1	
50.			Построение графиков логарифмической функции	1	
51.			Свойства логарифмов	1	
52.			Операции: логарифмирование и потенцирование	1	
53.			Формула перехода к новому основанию логарифма	1	
54.			Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	
55.			Функционально-графический метод решения логарифмических уравнений	1	
56.			Решение логарифмических уравнений методом потенцирования	1	
57.			Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной	1	
58.			Решение логарифмических уравнений методом логарифмирования	1	
59.			Решение систем логарифмических уравнений	1	
60.			Решение систем уравнений, одно из которых логарифмическое	1	
61.			Логарифмические неравенства	1	

62.			Решение логарифмических неравенств с помощью перехода к равносильной системе неравенств	1	
63.			Решение логарифмических неравенств методом введения новой переменной	1	
64.			Решение показательно-логарифмических неравенств	1	
65.			Число e . Функция $y = e^x$, ее свойства, график, дифференцирование	1	
66.			Натуральный логарифм. Функция $y = \ln x$, ее свойства, график, дифференцирование	1	
67.			Производная показательной и логарифмической функций	1	
68.			<i>Контрольная работа «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»</i>	1	
Первообразная и интеграл				9	
69.			Анализ контрольной работы. Определение первообразной. Формулы первообразных функций	1	
70.			Правила отыскания первообразных функций	1	
71.			Применение правил отыскания первообразных функций	1	
72.			Неопределенный интеграл	1	
73.			Задачи, приводящие к понятию определенный интеграл	1	
74.			Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона –Лейбница	1	
75.			Вычисления определенного интеграла с помощью формулы Ньютона –Лейбница	1	
76.			Вычисление площади криволинейной трапеции	1	
77.			Вычисление площади фигур с помощью определенного интеграла	1	
Элементы теории вероятности и математической статистики				9	
78.			Классическое определение вероятности	1	
79.			Построение геометрической модели и вычисление вероятности	1	
80.			Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1	
81.			Применение теоремы Бернулли к вычислению вероятности	1	
82.			Биномиальное распределение	1	
83.			Обработка статистической информации	1	
84.			Обработка паспорта данных.	1	
85.			Гауссова кривая.	1	
86.			Закон больших чисел	1	
Уравнение и неравенства. Системы уравнений и неравенств				36	

87.			Равносильные уравнения	1	
88.			Посторонние корни уравнения. Проверка корней. Причина потери корня уравнения	1	
89.			Обзор общих методов решения уравнений	1	
90.			Решение уравнений с использованием свойства монотонности функции	1	
91.			Метод разложения на множители	1	
92.			Метод введения новой переменной	1	
93.			Решение уравнений методом введения новой переменной	1	
94.			Функционально-графический метод решения уравнений	1	
95.			Решение уравнений функционально-графическим методом	1	
96.			Решение уравнений различными методами	1	
97.			Равносильные неравенства. Теоремы о равносильности неравенств	1	
98.			Применение метода интервалов к решению сложных неравенств	1	
99.			Система неравенств и совокупность неравенств	1	
100.			Решение уравнений с модулем, используя определение модуля	1	
101.			Решение уравнений с модулем с помощью перехода к совокупности уравнений	1	
102.			Функционально-графический метод решения уравнений с модулем	1	
103.			Решение неравенств с модулем вида $ f(x) < g(x)$	1	
104.			Решение неравенств с модулем вида $ f(x) > g(x)$	1	
105.			<i>Контрольная работа «Уравнения и неравенства»</i>	1	
106.			Анализ контрольной работы. Иррациональные уравнения. Проверка корней	1	
107.			Иррациональные уравнения. Область допустимых значений переменной	1	
108.			Иррациональные неравенства	1	
109.			Доказательство неравенств с помощью определения	1	
110.			Синтетический метод доказательства неравенств	1	
111.			Доказательство неравенств методом от противного	1	
112.			Уравнения с двумя переменными	1	
113.			Неравенства с двумя переменными	1	
114.			Системы уравнений. Метод подстановки	1	
115.			Решение систем уравнений методом введения новой переменной	1	

116.			Решение систем уравнений методом сложения	1	
117.			Решение задач с помощью систем уравнений	1	
118.			<i>Контрольная работа «Иррациональные уравнения и неравенства. Системы уравнений»</i>	1	
119.			Анализ контрольной работы. Уравнения с параметрами. Алгебраический способ решения	1	
120.			Графический способ решения уравнений с параметрами	1	
121.			Неравенства с параметрами	1	
122.			Решение уравнений и неравенств с параметрами	1	
Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа к итоговой аттестации				18	
123.			<i>Итоговый контроль</i>	2	
124.					
125.			Анализ итогового контроля.		
126.			Повторение. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень и корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразования выражений, включающих операцию логарифмирования	1	
127.			Повторение. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений	1	
128.			Повторение. Решение показательных и логарифмических уравнений	1	
129.			Повторение. Основные способы решения систем уравнений (подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных)		
130.			Повторение. Решение рациональных неравенств методом интервалов. Решение показательных и логарифмических неравенств	1	
131.			Повторение. Применение математических методов для решения содержательных задач	1	
132.			Повторение. Элементарное исследование функций	1	
133.			Повторение. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций	1	
134.			Повторение. Элементы статистики и теории вероятностей.	1	
135.			Повторение. Построение математической модели и исследование при решении задач социально-экономического содержания	1	
136.			Повторение. Решение заданий с параметром	1	

Геометрия (68 ч.)

№ п/п	Дата проведения		Тема урока	Кол-во часов
	план	факт		
Цилиндр, конус и шар				16
1.			Понятие цилиндра	1
2.			Площадь поверхности цилиндра	1
3.			Решение задач по теме «Цилиндр»	1
4.			Понятие конуса	1
5.			Площадь поверхности конуса	1
6.			Усеченный конус	1
7.			Решение задач по теме «Конус»	1
8.			Сфера и шар	1
9.			Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1
10.			Площадь сферы	1
11.			Взаимное расположение сферы и прямой	1
12.			Решение задач на комбинацию многогранников и сферы	1
13.			Решение задач на комбинацию многогранников и конуса	1
14.			Сечения цилиндрической и конической поверхностей	1
15.			Обобщающий урок по теме «Тела вращения»	1
16.			<i>Контрольная работа «Цилиндр, конус и шар»</i>	1
Объемы тел				17
17.			Анализ контрольной работы. Понятие объема	1
18.			Объем прямоугольного параллелепипеда	1
19.			Объем прямой призмы	1
20.			Объем цилиндра	1
21.			Решение задач, связанных с вычислением объемов призмы и цилиндра	1
22.			Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1
23.			Объем наклонной призмы	1
24.			Объем пирамиды	1
25.			Объем конуса	1
26.			Решение задач, связанных с вычислением объемов	1

			пирамиды и конуса	
27.			Объем шара	1
28.			Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
29.			Решение задач с применением формул объемов различных тел	1
30.			Вывод формулы площади сферы	1
31.			Решение задач	1
32.			Обобщающий урок по теме «Объёмы различных тел»	1
33.			<i>Контрольная работа «Объемы тел»</i>	1
Векторы в пространстве				6
34.			Анализ контрольной работы. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	1
35.			Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
36.			Умножение вектора на число	1
37.			Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1
38.			Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1
39.			Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»	1
Метод координат в пространстве				15
40.			Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	1
41.			Координаты середины отрезка. Формула для вычисления длины вектора. Расстояние между двумя точками	1
42.			Решение простейших задач в координатах	1
43.			Уравнение сферы	1
44.			Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
45.			Вычисление угла между двумя прямыми	1
46.			Вычисление угла между прямой и плоскостью	1
47.			Уравнение плоскости	1
48.			Вывод формулы расстояния от точки до плоскости	1
49.			Решение задач с применением векторно-координатного метода	1
50.			Центральная и осевая симметрии. Зеркальная симметрия	1
51.			Параллельный перенос	1
52.			Преобразование подобия	1

53.			Обобщающий урок по теме «Векторы и координаты в пространстве»	1
54.			<i>Контрольная работа «Метод координат в пространстве. Движения»</i>	1
Заключительное повторение курса геометрии. Решение задач				16
55.			Анализ контрольной работы. Повторение. Решение задач по теме «Треугольники»	1
56.			Повторение. Решение задач по теме «Четырехугольники»	1
57.			Повторение. Решение задач по теме «Окружность»	1
58.			Повторение. Окружность, вписанная в многоугольник. Окружность, описанная около многоугольника.	1
59.			Повторение. Правильные многоугольники.	1
60.			Повторение. Решение задач по теме «Площади фигур»	1
61.			Повторение. Решение планиметрических задач.	
62.			Повторение. Прямые и плоскости в пространстве	1
63.			Повторение. Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	1
64.			Повторение. Расстояние от точки до прямой, расстояние от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между плоскостями.	1
65.			Повторение. Решение задач по теме «Площадь поверхности многогранника». Решение задач по теме «Площадь поверхности тел вращения»	1
66.			Повторение. Решение задач по теме «Вычисление объёмов многогранников и тел вращения»	1
67.			Повторение. Решение стереометрических задач на доказательство. Решение стереометрических задач на вычисления	1
68.			Повторение. Координаты и векторы	1

Приложение 1

Нормативно-правовое обеспечение

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм., внесенными Федеральными законами от 04.06.2014 г. № 145-ФЗ, от 06.04.2015 г. № 68-ФЗ, ред. 17.03.2018) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>
2. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования <http://fgosreestr.ru/>
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 г. № 1645, от 31.12.2015 г. № 1578, от 29.06.2017 г. № 613) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 07.06.2012 г. № 24480) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 г. № 345 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных; <http://www.garant.ru/>
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 08.06.2015 г. № 576, от 28.12.2015 г. № 1529, от 26.01.2016 г. № 38);
6. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 г. № 544н (в ред. Приказа Минтруда России от 05.08.2016 г. № 422н, с изм., внесенными Приказом Минтруда России от 25.12.2014 г. № 1115н) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 г. № 30550) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 г. № 1015 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 13.12.2013 г. № 1342, от 28.05.2014 г. № 598, от 17.07.2015 г. № 734) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 г. № 30067) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 (ред. от 25.12.2013 г.) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.03.2011 г. № 19993), (в ред. Изменений № 1, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.06.2011 № 85, Изменений № 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.12.2013 г. № 72, Изменений № 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11.2015 г. № 81) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.07.2015 г. № 26 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в

организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 г. № 38528) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>

10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 г. № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 04.07.2016 г. № 42729) // <http://www.consultant.ru/>; <http://www.garant.ru/>

11. Письмо Минобрнауки России «Об оснащении образовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием» от 24.11.2011 № МД-1552/03.

12. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (<http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>).

13. Приказ Минобрнауки России от 30.03.2016 № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».

14. Концепция развития математического образования Российской Федерации

15. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 15 июня 2020 года № 1213/6282 «Об особенностях преподавания учебных предметов в 2020/2021 учебном году».

Приложение 2

**Учебно-методический комплекс предметной области «Математика и информатика»
2022/2023 учебный год**

Класс	Учебная программа	Учебник	Методическое и дидактическое обеспечение	
			учителя	учащихся
10	<p>Примерная основная образовательная программа среднего общего образования http://fgosreestr.ru/</p>	<p>Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1 / [А.Г. Мордкович и др.]. – М.: Мнемозина, 2017.</p> <p>Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2. / [А.Г. Мордкович и др.]. – М.: Мнемозина, 2017.</p>	<p>Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя. / [А.Г. Мордкович и др.]. – М.: Мнемозина, 2017.</p>	<p>Глизбург, В.И. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). – М.: Мнемозина, 2014</p> <p>Александрова, Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). – М.: Мнемозина, 2015</p>

		Атанасян, Л.С. Геометрия, 10-11: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. – М. :Просвещение, 2018	Саакян, С.М. Изучение геометрии в 10-11 классах: Метод.рекомендации к учеб.: Кн. для учителя/ С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов.– М.:Просвещение, 017.	Зив, Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2019
11	Примерная основная образовательная программа среднего общего образования http://fgosreestr.ru/	Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1 / [А.Г. Мордкович и др.]. – М.: Мнемозина, 2017. Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2. / [А.Г. Мордкович и др.]. – М.: Мнемозина, 2017.	Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя. / [А.Г. Мордкович и др.]. – М.: Мнемозина, 2017. Саакян, С.М. Изучение геометрии в 10-11 классах:	Глизбург, В.И. Алгебра и начала математическо го анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразоват ельных организаций (базовый и углубленный уровни). – М.: Мнемозина , 2014 Александрова, Л.А. Алгебра и начала математическо го анализа. 11 класс. Самостоятельн ые работы для учащихся общеобразоват ельных организаций (базовый и углубленный уровни).– М.: Мнемозина , 2015

		Атанасян, Л.С. Геометрия, 10-11: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. – М. : Просвещение, 2018	Метод.рекомендации к учеб.: Кн. для учителя/ С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов.– М.:Просвещение, 017.	Зив, Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2018
--	--	--	---	---

Учебно-методический комплекс по математике полностью соответствует требованиям Государственного стандарта, входит в федеральный перечень учебников и учебных пособий на 2020/2021 учебный год и обеспечивает реализацию рабочей программы.

Приложение 3

Характеристика оценочных материалов

Планирование контроля и оценки знаний учащихся 10-го класса

Формы контроля		1 полугодие	2 полугодие	год
		количество	количество	количество
Контрольные работы	итоговые		1	1
	тематические	6	5	11

Планирование контроля и оценки знаний учащихся 11-го класса

Формы контроля		1 полугодие	2 полугодие	год
		количество	количество	количество
Контрольные работы	итоговые		1	1
	тематические	7	4	11

В ходе изучения курса математики 10,11 классов предусмотрен тематический и итоговый контроль в форме контрольных работ.

Источники оценочных материалов

№ п/п	Название	Автор	Выходные данные
1.	Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни).	Глизбург В.И.	М.: Мнемозина, 2015
2.	Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углубленный уровни.	Зив Б.Г.	М.: Просвещение, 2018
3.	Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся	Глизбург В.И.	М.: Мнемозина, 2014

	общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни).		
4.	Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углубленный уровни.	Зив Б.Г.	М.: Просвещение, 2018

Представленные в рабочей программе оценочные материалы соответствуют требованиям ФГОС и входят в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации программы по математике среднего (полного) общего образования.

Приложение 4

Реализация рабочей программы «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Реализация рабочей программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья соответствует содержанию рабочей программы по математике с учетом требований к планируемым результатам освоения учебного предмета. При этом скорректированы оценочные материалы в части объема заданий для выполнения и время выполнения. При подборе содержания занятий по математике для учащихся с ОВЗ учитываются, с одной стороны, принцип доступности, а с другой стороны, не допускаются излишнего упрощения материала. Содержание становится эффективным средством активизации учебной деятельности в том случае, если оно соответствует психическим, интеллектуальным возможностям детей и их потребностям.

В ходе обучения математике применение средств активизации учебной деятельности является необходимым условием успешности процесса обучения школьников с ОВЗ.

При работе с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья соблюдаются общие принципы и правила:

- 1). Индивидуальный подход к каждому ученику;
- 2). Предотвращение наступления утомления, используя для этого разнообразные средства (чередование умственной и практической деятельности, преподнесение материала небольшими дозами, использование интересного и красочного дидактического материала и средств наглядности);
- 3). Использование методов, активизирующих познавательную деятельность учащихся, развивающих их устную и письменную речь и формирующих необходимые учебные навыки;
- 4). Проявление педагогического такта. Постоянное поощрение за малейшие успехи, своевременная и тактическая помощь каждому ребёнку, развитие в нём веры в собственные силы и возможности.

Эффективными приемами воздействия на эмоциональную и познавательную сферу детей с отклонениями в развитии являются:

- игровые ситуации;
- дидактические игры, которые связаны с поиском видовых и родовых признаков предметов;
- игровые тренинги, способствующие развитию умения общаться с другими;
- психогимнастика и релаксация, позволяющие снять мышечные спазмы и зажимы, особенно в области лица и кистей рук.

Реализация национальных, региональных и этнокультурных особенностей при изучении математики

В рабочей программе учитываются национальные, региональные и этнокультурные особенности.

Нормативными основаниями учета таких особенностей в содержании основных образовательных программ являются Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и федеральные государственные образовательные стандарты среднего общего образования. В соответствии с требованиями ФГОС в образовательные программы включены вопросы, связанные с учетом национальных, региональных и этнокультурных особенностей.

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Челябинской области от 30.05. 2014 №01/1839 «О внесении изменений в областной базисный учебный план для образовательных организаций Челябинской области, реализующих программы основного общего и среднего общего образования» при реализации Федерального государственного образовательного стандарта для изучения национальных, региональных и этнокультурных особенностей в предметное содержание с выделением 10-15% учебного времени от общего количества часов инвариантной части.

Включение национальных, региональных и этнокультурных особенностей содержания образования обогащает образовательные цели и выступает важным средством воспитания и обучения, источником распространения о жизни региона и всей страны. Учащиеся получают реальную возможность применения полученных знаний и умений на практике. Реализация национально-регионального содержания образования осуществляется путем включения регионального материала в содержание соответствующих тем уроков. Отбор национально-регионального содержания изучаемых вопросов произведен в соответствии с рекомендациями ЧИППКРО и методическими рекомендациями по использованию национально-регионального содержания основного образования. Способ введения НРЭО в урочную деятельность – включение национальных, региональных и этнокультурных особенностей в содержание рабочих программ учебного предмета на основе принципов интеграции, сопоставления фактов и теоретических положений, при этом инвариантное и региональное содержание дополняют друг друга.

Изучение НРЭО на уроках математики предусмотрено базисным учебным планом. Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика», отражающие национальные, региональные и этнокультурные особенности:

- формирование представлений о математике, ее роли в жизни и профессиональной деятельности человека, необходимость применения математических знаний для решения современных практических задач человечества своей страны и родного края, в том числе с учетом рынка труда Челябинской области. Данный результат формируется в результате изучения истории математики, достижений в области экономики, науки и культуры, решения задач с практическим содержанием, решения задач на сопоставление исторических фактов, числовых характеристик наиболее значимых объектов страны и области и т.п.;

- овладение основными навыками получения, применения интерпретации и презентации информации математического содержания, использования математических знаний в повседневной жизни при изучении других предметов, формирование представлений о реальном секторе экономики и рынке труда Челябинской области. Для достижения этого результата целесообразно использовать статистический материал, характеризующий город, область и страну в целом, а также выбирать темы проектной и исследовательской деятельности; отражающие специфику экономики и рынка труда региона и страны;
- формирование представлений об особенностях деятельности людей, ведущей к развитию промышленности родного края, освоения системы математических знаний для последующего изучения дисциплин необходимых для получения инженерных и технических специальностей в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования. Получение этих результатов возможно, в том числе через широкое вовлечение школьников в доступную им учебную исследовательскую и проектную деятельность в области математики по региональной тематике; вопросы определения учащимися своего места в рабочей жизни (например, «Рынок труда в крае», «Региональные вузы: прошлое и современность») и т.п.

10 класс

Алгебра и начала математического анализа

Тема	НРЭО
Повторение	Повторение системы математических знаний для: <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.
Действительные числа	Повторение системы математических знаний для: <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей; • объяснять результаты вычислений, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин экономики Челябинской области
Числовые функции	Овладение системой математических знаний и умений для: <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • Овладение основными навыками получения и интерпретации математического содержания (например, найти числовую информацию о г. Челябинске в СМИ, книгах, Интернете и др. источниках); • Построение графиков с использованием данных о достижениях в области экономики, науки и культуры Уральского региона; • Определять по графикам, построенным по данным различных промышленных предприятий Челябинской области,

	простейшие процессы изменения в этих отраслях.
Тригонометрические функции	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • Построение графиков периодических функций с использованием данных о достижениях в области экономики, науки и культуры г. Челябинска, Челябинской области, Уральского региона.
Производная	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • решение прикладных задач и исследование характеристик процессов спомощью производной, используя данные о г. Челябинске, Челябинской области и Уральском регионе.
Повторение алгебры	<p>Повторение системы математических знаний для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей; • анализ данных рынка труда Уральского региона математическими методами.

Геометрия

Тема	НРЭО
Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • решение задач с практическим содержанием, на примерах архитектурной среды г. Челябинска, Челябинской области и Уральском регионе.
Многогранники	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • решение задач с практическим содержанием, на примерах архитектурной среды г. Челябинска, Челябинской области и Уральском регионе.
Повторение геометрии	<p>Повторение системы математических знаний для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей; • исследование и сбор данных по теме «Геометрия в архитектуре Уральского региона»

11 класс

Алгебра и начала математического анализа

Тема	НРЭО
Повторение	<p>Повторение системы математических знаний (действий с действительными числами) для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.
Степени и корни. Степенные функции	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей; • использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы. • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • овладение основными навыками получения и интерпретации математического содержания (например, найти числовую информацию о г. Челябинске в СМИ, книгах, Интернете и др. источниках, записанную математическими символами (степень, показатель степени).
Показательная и логарифмическая функции	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические формулы. • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • изучение графиков реальных процессов, описывающих достижения Челябинской области в различных отраслях.
Первообразная и интеграл	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • Использование статистического материала, характеризующего г. Челябинск, Челябинскую область, Уральский регион (например, нахождение значений буквенных выражений)
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • Исследование данных, представленных в таблицах, диаграммах,

вероятностей	графиках на основе данных, характеризующих г. Челябинск, Челябинскую область, Уральский регион.
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей. • использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические формулы; • применение уравнений и систем уравнений к решению задач, описывающих реальную ситуацию в экономике, науке, образовании, культуре г. Челябинска, Челябинской области и Уральском регионе, интерпретировать полученные результаты
Итоговое повторение	<p>Повторение системы математических знаний для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.

Геометрия

Тема	НРЭО
Цилиндр, конус, шар.	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей; • решение задач с практическим содержанием, на примерах архитектурной среды г. Челябинска, Челябинской области и Уральском регионе.
Объемы тел	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей; • решение задач с практическим содержанием, на примерах архитектурной среды г. Челябинска, Челябинской области и Уральском регионе.
Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Движения	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей; • исследование и сбор данных «Геометрия в профессиональном

	образовании средних и высших профессиональных учреждений г. Челябинска»
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации. Решение задач	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования в повседневной жизни; • при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей; • исследование и сбор данных по теме «Геометрия в архитектуре Уральского региона»

Литература:

Статистические сборники:

- Календарь знаменательных и памятных дат: Челябинская область: (ежегодник)/ЧОУНБ
- Динамика численности населения городских округов и муниципальных районов Челябинской области: стат. сб. / Федер. служба гос. статистики, Территор. Федер. службы гос. статистики, Территор. орган Федер. службы статистики по Челяб. обл.; редкол.: 10А Даренских (пред.) (идр.): - Челябинск, 2007. – 52с.
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Раздел – официальная статистика. Режим допуска: http://chelstat.gksru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/chelstat/ru/statistics/

Энциклопедии

- Уральская историческая энциклопедия /гл. ре. В.В. Алексеев.- Екатеринбург, 200.-640с.
- Челябинская область: энциклопедия: в 7 т. Под ред. К.Н.Бочкарев (и др.) – Челябинск: Каменный пояс, 2008.
- Челябинск: энциклопедия / сост. В.С. Боже, В.А.Черноземцев. – Челябинск: Каменный пояс, 2001. – 1119 с.

Приложение 6

Концепция развития математического образования Российской Федерации

I. Значение математики в современном мире и в России

Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе. Успех нашей страны в XXI веке, эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, создание современных технологий зависят от уровня математической науки, математического образования и математической грамотности всего населения, от эффективного использования современных математических методов. Без высокого уровня математического образования невозможны выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития Российской Федерации, модернизация 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест к 2020 году. Развитые страны и страны, совершающие в настоящее время технологический рывок, вкладывают существенные ресурсы в развитие математики и математического образования. Россия имеет значительный опыт в математическом образовании и науке, накопленный в 1950 - 1980 годах. Форсированное развитие математического образования и науки, обеспечивающее прорыв в таких емких стратегических направлениях, как информационные технологии, моделирование в машиностроении, энергетике и экономике, прогнозирование природных и техногенных катастроф, биомедицина, будет способствовать улучшению положения и повышению престижа России в мире. Система математического образования, сложившаяся в России, является прямой наследницей советской системы. Необходимо сохранить ее достоинства и преодолеть серьезные недостатки. Повышение уровня математической образованности сделает более полноценной жизнь россиян в современном обществе, обеспечит потребности в квалифицированных специалистах для наукоемкого и высокотехнологичного производства.

II. Проблемы развития математического образования

В процессе социальных изменений обострились проблемы развития математического образования и науки, которые могут быть объединены в следующие основные группы.

1. Проблемы мотивационного характера

Низкая учебная мотивация школьников и студентов связана с общественной недооценкой значимости математического образования, перегруженностью образовательных программ общего образования, профессионального образования, а также оценочных и методических материалов техническими элементами и устаревшим содержанием, с отсутствием учебных программ, отвечающих потребностям обучающихся и действительному уровню их подготовки. Все это приводит к несоответствию заданий промежуточной и

государственной итоговой аттестации фактическому уровню подготовки значительной части обучающихся.

2. Проблемы содержательного характера

Выбор содержания математического образования на всех уровнях образования продолжает устаревать и остается формальным и оторванным от жизни, нарушена его преемственность между уровнями образования. Потребности будущих специалистов в математических знаниях и методах учитываются недостаточно. Фактическое отсутствие различий в учебных программах, оценочных и методических материалах, в требованиях промежуточной и государственной итоговой аттестации для разных групп учащихся приводит к низкой эффективности учебного процесса, подмене обучения "натаскиванием" на экзамен, игнорированию действительных способностей и особенностей подготовки учащихся. Математическое образование в образовательных организациях высшего образования оторвано от современной науки и практики, его уровень падает, что обусловлено отсутствием механизма своевременного обновления содержания математического образования, недостаточной интегрированностью российской науки в мировую.

3. Кадровые проблемы

В Российской Федерации не хватает учителей и преподавателей образовательных организаций высшего образования, которые могут качественно преподавать математику, учитывая, развивая и формируя учебные и жизненные интересы различных групп обучающихся. Сложившаяся система подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации педагогических работников не отвечает современным нуждам. Выпускники образовательных организаций высшего образования педагогической направленности в своем большинстве не отвечают квалификационным требованиям, профессиональным стандартам, имеют мало опыта педагогической деятельности и опыта применения педагогических знаний. Подготовка, получаемая подавляющим большинством студентов по направлениям математических и педагогических специальностей, не способствует ни интеллектуальному росту, ни требованиям педагогической деятельности в общеобразовательных организациях. Преподаватели образовательных организаций высшего образования в большинстве своем оторваны как от современных направлений математических исследований, включая прикладные, так и от применений математики в научных исследованиях и прикладных разработках своей образовательной организации высшего образования. Система дополнительного профессионального образования преподавателей недостаточно эффективна и зачастую просто формальна в части совершенствования математического образования.

III. Цели и задачи Концепции

Цель настоящей Концепции - вывести российское математическое образование на лидирующее положение в мире. Математика в России должна стать передовой и привлекательной областью знания и деятельности, получение математических знаний - осознанным и внутренне мотивированным процессом. Изучение и преподавание математики, с одной стороны, обеспечивают готовность учащихся к применению математики в других областях, с другой стороны, имеют системообразующую функцию, существенно влияют на интеллектуальную готовность школьников и студентов к обучению, а также на содержание и преподавание других предметов. Задачами развития математического образования в Российской Федерации являются: модернизация содержания учебных программ математического образования на всех уровнях (с обеспечением их преемственности) исходя из потребностей обучающихся и потребностей общества во всеобщей математической грамотности, в специалистах различного профиля и уровня математической подготовки, в высоких достижениях науки и практики; обеспечение отсутствия пробелов в базовых знаниях для каждого обучающегося, формирование у участников образовательных отношений установки "нет неспособных к математике детей", обеспечение уверенности в честной и адекватной задаче образования

государственной итоговой аттестации, предоставление учителям инструментов диагностики (в том числе автоматизированной) и преодоления индивидуальных трудностей; обеспечение наличия общедоступных информационных ресурсов, необходимых для реализации учебных программ математического образования, в том числе в электронном формате, инструментов деятельности обучающихся и педагогов, применение современных технологий образовательного процесса; повышение качества работы преподавателей математики (от педагогических работников общеобразовательных организаций до научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования), усиление механизмов их материальной и социальной поддержки, обеспечение им возможности обращаться к лучшим образцам российского и мирового математического образования, достижениям педагогической науки и современным образовательным технологиям, создание и реализация ими собственных педагогических подходов и авторских программ; поддержка лидеров математического образования (организаций и отдельных педагогов и ученых, а также структур, формирующихся вокруг лидеров), выявление новых активных лидеров; обеспечение обучающимся, имеющим высокую мотивацию и проявляющим выдающиеся математические способности, всех условий для развития и применения этих способностей; популяризация математических знаний и математического образования.

IV. Основные направления реализации Концепции

1. Дошкольное и начальное общее образование Система учебных программ математического образования в дошкольном и начальном образовании при участии семьи должна обеспечить: в дошкольном образовании - условия (прежде всего предметно-пространственную и информационную среду, образовательные ситуации, средства педагогической поддержки ребенка) для освоения воспитанниками форм деятельности, первичных математических представлений и образов, используемых в жизни; в начальном общем образовании - широкий спектр математической активности (занятий) обучающихся как на уроках, так и во внеурочной деятельности (прежде всего решение логических и арифметических задач, построение алгоритмов в визуальной и игровой среде), материальные, информационные и кадровые условия для развития обучающихся средствами математики.

2. Основное общее и среднее общее образование Математическое образование должно: предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе; обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность; обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др. В основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования. Необходимо предоставить каждому учащемуся независимо от места и условий проживания возможность достижения соответствия любого уровня подготовки с учетом его индивидуальных потребностей и способностей. Возможность достижения необходимого уровня математического образования должна поддерживаться индивидуализацией обучения, использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Возможность достижения высокого уровня подготовки должна быть обеспечена развитием системы специализированных общеобразовательных организаций и специализированных классов, системы дополнительного образования детей в области математики, системы математических соревнований (олимпиад и др.). Соответствующие программы могут реализовываться и организациями высшего образования (в том числе в рамках существующих и создаваемых специализированных

учебно-научных центров университетов, а также сетевых форм реализации образовательных программ). Достижение какого-либо из уровней подготовки не должно препятствовать индивидуализации обучения и закрывать возможности продолжения образования на более высоком уровне или изменения профиля. Необходимо стимулировать индивидуальный подход и индивидуальные формы работы с отстающими обучающимися, прежде всего привлекая педагогов с большим опытом работы. Совершенствование содержания математического образования должно обеспечиваться в первую очередь за счет опережающей подготовки и дополнительного профессионального образования педагогов на базе лидерских практик математического образования, сформировавшихся в общеобразовательных организациях.

3. Профессиональное образование Система профессионального образования должна обеспечивать необходимый уровень математической подготовки кадров для нужд математической науки, экономики, научно-технического прогресса, безопасности и медицины. Для этого необходимо разработать современные программы, включить основные математические направления в соответствующие приоритетные направления модернизации и технологического развития российской экономики. Студенты, изучающие математику, включая информационные технологии, и их преподаватели должны участвовать в математических исследованиях и проектах. Преподавателям математических факультетов классических университетов необходимо вести признаваемые профессиональным сообществом фундаментальные исследования, а их студенты должны уделять значительно больше времени, чем в настоящее время, решению творческих учебных и исследовательских задач. Преподаватели математических кафедр технических университетов должны вести исследования в фундаментальной математике или в прикладных профильных областях, выполнять работы по заказу организаций, в которых принимают участие и студенты (аналогично для экономических и других образовательных организаций высшего образования), преподаватели математических кафедр педагогических вузов должны работать со школьниками, участвовать в разработке аттестационных материалов, учебных пособий для школьников. Студентам (в том числе готовящимся стать учителями и воспитателями в организациях, осуществляющих образовательную деятельность) необходимо решать задачи элементарной математики в зоне своего ближайшего развития, в существенно большем объеме, чем сегодня, проходить практику в школе, используя эту деятельность как основу и мотивирующий фактор для получения психолого-педагогических знаний. Взаимодействие органов, осуществляющих управление в сфере образования, образовательных организаций высшего образования и общеобразовательных организаций должно быть ориентировано на поддержку прихода в школу лучших выпускников математических факультетов педагогических образовательных организаций высшего образования, выпускников профильных специальностей классических университетов. Необходимо обеспечить лучшим выпускникам, обучавшимся по программам математической направленности образовательных организаций высшего образования и имеющим склонности и способности к педагогической работе, возможность преподавать в образовательной организации высшего образования.

4. Дополнительное профессиональное образование, подготовка научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования и научных работников научных организаций, математическая наука Для успешных преподавателей должна быть обеспечена возможность их профессионального роста в форме научной и прикладной работы, дополнительного профессионального образования, включая стажировку в организациях - лидерах фундаментальных и прикладных исследований в области математики и математического образования. Важной является поддержка в России мировых организаций, решающих задачу подготовки исследователей и преподавателей высшего уровня, в том числе создание научно-образовательных центров мирового уровня, приглашающих ученых для проведения исследовательской работы и

участия в разработке образовательных программ. Образовательные организации высшего образования и научные центры должны обеспечить передовой уровень фундаментальных и прикладных исследований в области математики и их использование в математическом образовании. Необходимо усилить интеграцию российских математических исследований в мировую науку, обеспечить достижение математическими факультетами ведущих российских университетов высоких позиций в мировых рейтингах, а также рост качества, количества и цитируемости работ российских математиков, привлекательность российского математического образования для лучших иностранных студентов и профессоров. Должна повыситься мобильность студентов, аспирантов и молодых кандидатов наук, должно развиваться сотрудничество между образовательными организациями высшего образования и исследовательскими институтами. Для решения задач настоящей Концепции предусматривается доработать систему оценки труда с учетом специфики деятельности и международной практики оценки труда преподавателей математики, научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования и научных работников научных организаций, занятых по профилю математики. Образовательные организации высшего образования и исследовательские центры должны участвовать в работе по математическому просвещению и популяризации математических знаний среди населения России.

5. Математическое просвещение и популяризация математики, дополнительное образование Для математического просвещения и популяризации математики предусматривается: обеспечение государственной поддержки доступности математики для всех возрастных групп населения; создание общественной атмосферы позитивного отношения к достижениям математической науки и работе в этой области, понимания важности математического образования для будущего страны, формирование гордости за достижения российских ученых; обеспечение непрерывной поддержки и повышения уровня математических знаний для удовлетворения любознательности человека, его общекультурных потребностей, приобретение знаний и навыков, применяемых в повседневной жизни и профессиональной деятельности. Система дополнительного образования, включающая математические кружки и соревнования, является важнейшей частью российской традиции математического образования и должна быть обеспечена государственной поддержкой. Одновременно должны развиваться такие новые формы, как получение математического образования в дистанционной форме, интерактивные музеи математики, математические проекты на интернет-порталах и в социальных сетях, профессиональные математические интернет-сообщества.

V. Реализация Концепции

Реализация настоящей Концепции обеспечит новый уровень математического образования, что улучшит преподавание других предметов и ускорит развитие не только математики, но и других наук и технологий. Это позволит России достигнуть стратегической цели и занять лидирующее положение в мировой науке, технологии и экономике. Реализация настоящей Концепции будет способствовать разработке и апробации механизмов развития образования, применимых в других областях.

Приложение 7

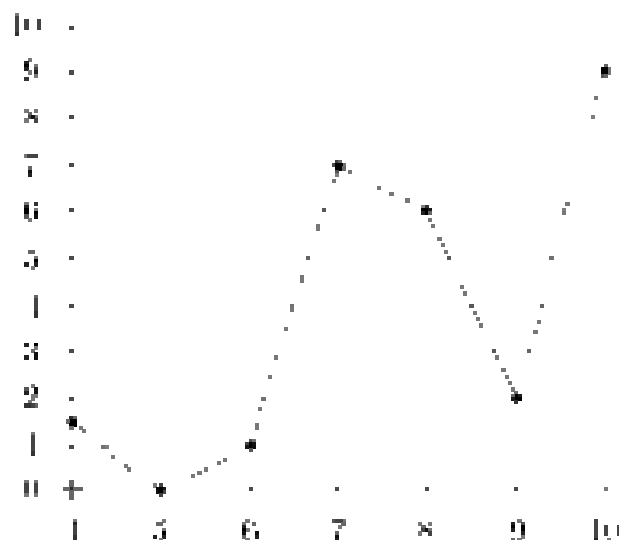
Оценочный материал для проведения промежуточной аттестации (демоверсия)

10 класс

Часть 1

1. По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счёта абонента 16 руб. Если на счёту осталось меньше 16 руб., то на следующее утро номер блокируют до пополнения счёта. Сегодня утром у Лизы на счёту было 300 руб. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счёт?

2. Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25% ?



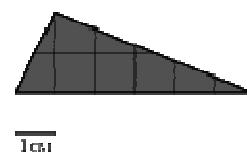
3. На рисунке изображен график осадков в Калининграде с 4 по 10 февраля 1974 г. На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — осадки в мм. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 2 до 8 мм осадков.

4. Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
План «500»	550 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
План «800»	700 руб. за 800 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 600 Мб в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 600 Мб?

5. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



6. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

7. Найдите корень уравнения: $x^2 - 15x + 56 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

8. Найдите корни уравнения: $\cos \frac{8\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

9. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{7}{25}$. Найдите $\cos A$.

10. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.

11. Найдите значение выражения $\frac{12 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}$.

12. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

13. Заказ на 110 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 1 деталь больше?

14. При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 10$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^\circ\text{C})^{-1}$ — коэффициент теплового расшире-

ния, t^0 — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

Часть 2

15.а) Решите уравнение $\sin 2x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$.

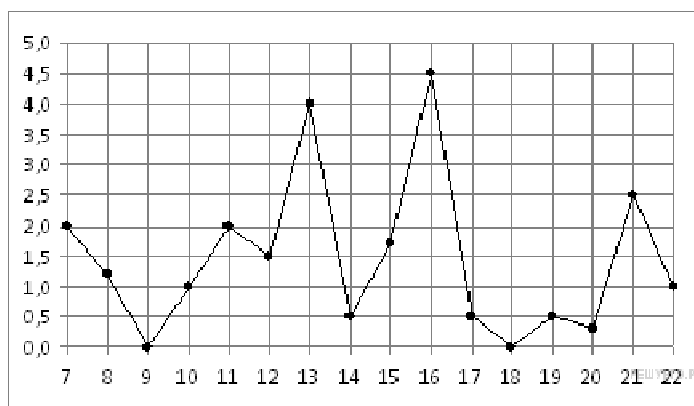
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}, -\frac{5\pi}{2}\right]$.

16. Решите уравнение $\frac{\cos 2x + \sin x}{\sqrt{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}} = 0$.

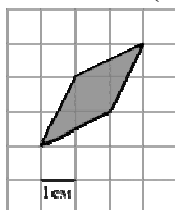
11 класс Профильный уровень

Часть 1

- Призерами городской олимпиады по математике стало 48 учеников, что составило 12% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
- На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в с 7 по 22 ноября 2019 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало менее 3 миллиметров осадков.

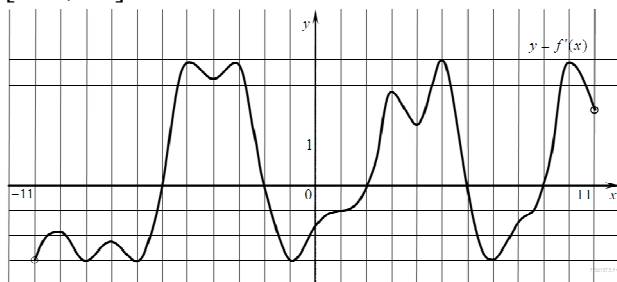


- Найдите площадь ромба, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



- На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

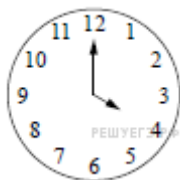
5. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{7}}(7-x) = -2$
6. В треугольнике ABC угол $C = 90^\circ$, $AC = 24$, $BC = 7$. Найдите $\sin A$
7. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 11)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-10; 10]$.



8. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2, 3. Найдите его площадь поверхности.
9. Найдите значение выражения $(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)$
10. Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью $v_0 = 20$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 5$ м/с². За t – секунд после начала торможения он прошёл путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ (м). Определите время, прошедшее от момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 30 метров. Ответ выразите в секундах.
11. Первый насос наполняет бак за 20 минут, второй — за 30 минут, а третий — за 1 час. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?
12. Найдите точку максимума функции $y = x^3 + 2x^2 + x + 3$
13. а) Решите уравнение: $\frac{1}{2} \sin 2x + \sin^2 x - \sin x = \cos x$
- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-2\pi; -\frac{\pi}{2}]$.
14. Решите неравенство: $11^{x+1} + 3 \cdot 11^{-x} \leq 34$.

Базовый уровень

1. Найдите значение выражения $\frac{4,4}{5,8-5,3}$
2. Найдите значение выражения $(2 \cdot 10^2) \cdot (1,1 \cdot 10^{-2})$
3. 27 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют 30% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
4. Перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $F = 1,8C + 32$ где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 179° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.
5. Найдите значение выражения $\log_7 49$
6. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 28 литров бензина по цене 28 руб. 50 коп. за литр. Сколько рублей сдачи он должен получить у кассира?
7. Найдите корень уравнения $\log_5(5 - x) = \log_5 9$
8. Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 16:00 ?



9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

- А) объём воды в озере Байкал
 Б) объём пакета кефира
 В) объём бассейна
 Г) объём ящика для фруктов

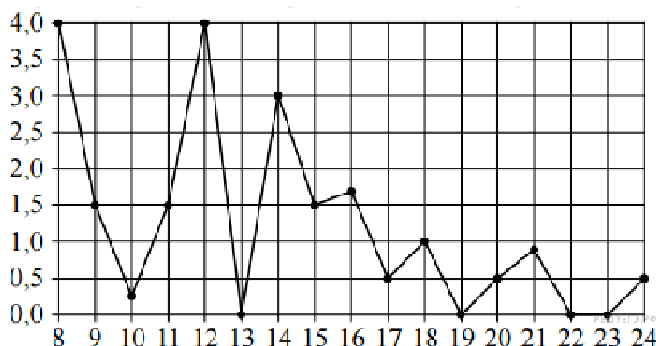
ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 1 л
 2) 23 615,39 км³
 3) 72 л
 4) 600 м³

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

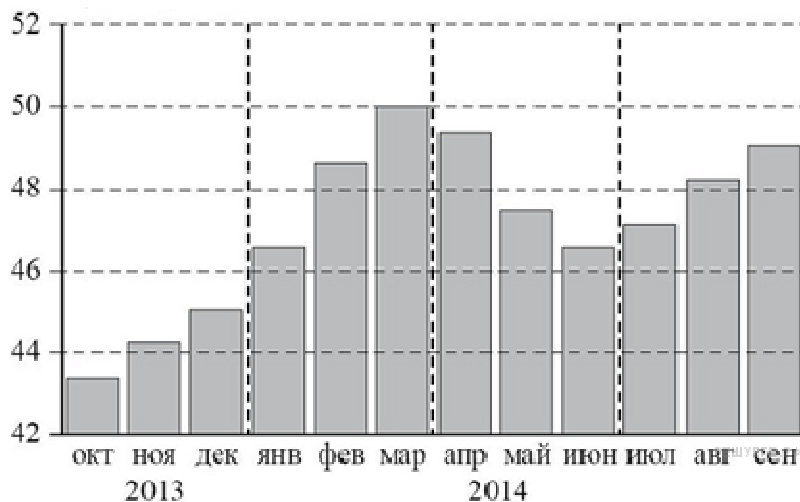
А	Б	В	Г

10. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 прыгунов из России и 9 прыгунов из Парагвая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать прыгун из Парагвая.
11. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков.



12. В первом банке один фунт стерлингов можно купить за 47,4 рубля. Во втором банке 30 фунтов — за 1446 рублей. В третьем банке 12 фунтов стоят 561 рубль. Какую наименьшую сумму (в рублях) придется заплатить за 10 фунтов стерлингов?

13. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 3. Объем параллелепипеда равен 36. Найдите его диагональ.
14. На диаграмме изображён среднемесячный курс евро в период с октября 2013 года по сентябрь 2014 года. По горизонтали указываются месяц и год, по вертикали — курс евро в рублях.



ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) октябрь–декабрь 2013г.
 Б) январь–март 2014г.
 В) апрель–июнь 2014г.
 Г) июль–сентябрь 2014.

ХАРАКТЕРИСТИКИ КУРСА ЕВРО

- 1) содержит месяц с наибольшим курсом евро за период с октября 2013 года по сентябрь 2014 года
 2) содержит месяц с наименьшим курсом евро за период с октября 2013 года по сентябрь 2014 года
 3) среднемесячный курс евро падал все месяцы периода
 4) в последний месяц периода средний курс евро был больше 48 рублей и меньше 50 рублей за 1 евро

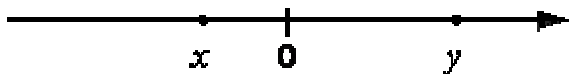
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

15. В треугольнике ABC угол $C = 90^\circ$, $BC = 4$, $tgA = 0,5$. Найдите AC

16. На координатной прямой отмечены числа x и y



Расположите числа в порядке убывания:

- 1) x 2) $|x|$ 3) y 4) $|y - x|$

17. В фирме N работают 60 человек, из них 50 человек знают английский язык, а 15 человек — французский. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных. В фирме N

- 1) если человек знает французский язык, то он знает и английский
- 2) хотя бы три человека знают оба языка
- 3) не больше 15 человек знают два иностранных языка
- 4) нет ни одного человека, знающего и английский, и французский языки

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.