

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

*(приложение к ООП СОО)*

**Рабочая программа  
по предмету «Математика (Алгебра и начала математического анализа, геометрия)»**

Рабочая программа учебного предмета «Математика (Алгебра и начала математического анализа, геометрия)» составлена в соответствии с ФГОС ООО и Федеральной рабочей программой учебного предмета «Математика (Алгебра и начала математического анализа, геометрия)» (углубленный уровень) Федеральной образовательной программы ООО.

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.

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

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ»**

### **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.*

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ»**

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.

### **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**

*В результате изучения математики на уровне СОО у обучающегося будут сформированы познавательные УУД, коммуникативные УУД, регулятивные УУД, совместная деятельность.*

- 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.

В соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования 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 и распределены по разделам

Раздел программы (тема)	Предметные результаты
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	<b>Обучающийся научится</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</sup> 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;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.</li> </ul>
	<b>Обучающийся получит возможность научиться</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></li> </ul>	

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Обучающийся получит возможность научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i></li> <li>– <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li>– <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></li> <li>– <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></li> <li>– <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></li> <li>– <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.</i></li> </ul>
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	<p style="text-align: center;"><b>Обучающийся научится</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Обучающийся получит возможность научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i></li> <li>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>– свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными.</li> </ul>

<b>ФУНКЦИИ</b>	<p style="text-align: center;"><b>Обучающийся научится</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Обучающийся получит возможность научиться</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i></li> <li>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять методы решения простейших</i></li> </ul>

	<i>дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</i>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	<b>Обучающийся научится</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>
	<b>Обучающийся получит возможность научиться</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы</i></li> </ul>	

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



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

	<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><b>Обучающийся получит возможность научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <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></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при</i></li> </ul>

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

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

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового и углубленного уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

**Содержание учебного курса** направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различные рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел - фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены *основные содержательные линии*: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

**Содержание линии «Случайные события и вероятности»** служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами - показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «*Диаграммы*

*рассеивания*», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне - последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

#### ***Место учебного курса «Вероятность и статистика» в учебном плане***

Общее число часов для изучения учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне - 68 часов: в 10 классе - 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе - 34 часа (1 час в неделю).

### **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»**

#### **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ В 10 КЛАССЕ**

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в т.ч. геометрическое и биномиальное.

#### **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ В 11 КЛАССЕ**

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение

биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»**

### **10 КЛАСС**

#### ***К концу 10 класса обучающийся научится:***

- свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;
- свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;
- находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;
- оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;
- применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;
- свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

- свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

## **11 КЛАСС**

### ***К концу 11 класса обучающийся научится:***

- оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

- свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

- свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

- вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

## СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

## 10 класс

Основное содержание	Количество часов
<b><i>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</i></b>	<b>136</b>
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
<b><i>ГЕОМЕТРИЯ</i></b>	<b>68</b>
Некоторые сведения из планиметрии	12
Параллельность прямых и плоскостей	16
Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
Многогранники	14
Повторение. Решение задач	11
<b><i>ИТОГО</i></b>	<b>204</b>

## 11 класс

	Количество часов
<b><i>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</i></b>	<b>102</b>
Повторение.	4
Многочлены	8
Степени и корни. Степенные функции	15
Показательная и логарифмическая функции	32
Первообразная и интеграл	6
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	32
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации	5
<b><i>ГЕОМЕТРИЯ</i></b>	<b>68</b>
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



<b>Вероятность и статистика</b>	
Закон больших чисел	5
Элементы математической статистики	6
Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4
Распределение Пуассона	2
Связь между случайными величинами	6
Обобщение и систематизация знаний	11

**Утверждаю:**

Директор МАОУ  
«СОШ №152 г. Челябинска»  
\_\_\_\_\_ Л.В.Баранова

**Согласовано:**

зам.директора МАОУ  
«СОШ №152 г. Челябинска»  
\_\_\_\_\_ В.Г. Топунова

**Рассмотрено:**

на заседании МО  
\_\_\_\_\_ О.С.Гладских

### Тематическое планирование 10 класс 2023/2024 учебный год

Учитель: Гладских

Календарно-тематическое планирование разрабатывается в соответствии с ФГОС ООО и ФОП ООО, УМК, рассмотренным и утвержденным на методическом совещании учителей.

(6 часов в неделю, 204 часа за год)

#### Алгебра и начала математического анализа

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

			Симметрические многочлены			
9.			Решение уравнений высших степеней методом разложения на множители	1		Якласс
10.			Решение уравнений высших степеней методом введения новой переменной	1		Якласс
11.			Функционально-графический способ решения рациональных уравнений	1		Якласс
12.			<i>Самостоятельная работа «Многочлены»</i>	1		Якласс
<b>Степени и корни. Степенные функции</b>				<b>15</b>		
13.			Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1		Якласс
14.			Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , n – четное число ее свойства и график	1		Якласс
15.			Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , n – нечетное число ее свойства и график	1		Якласс
16.			Построение и чтение графиков функций	1		Якласс
17.			Корень n-ой степени из произведения и частного	1		Якласс
18.			Возведение корня n-ой степени в натуральную степень и извлечение корня из корня	1		Якласс
19.			Свойство корня n-ой степени $\sqrt[n]{a^{kp}} = \sqrt[n]{a^k}^p$	1		Якласс
20.			Внесение множителя под знак радикала Вынесение множителя из-под знака радикала	1		Якласс
21.			Преобразование выражений, содержащих радикалы с помощью введения новой переменной	1		Якласс
22.			Определение степени с дробным показателем	1		Якласс
23.			Преобразование выражений, содержащих степени с дробными показателями	1		Якласс
24.			Степенная функция $y = x^{\frac{m}{n}}$ , $\frac{m}{n} > 1$ , ее свойства и график	1		Якласс
25.			Степенная функция $y =$	1		Якласс

			$x^{\frac{m}{n}}$ , $0 < \frac{m}{n} < 1$ , ее свойства и график			
26.			Производная степенной функции	1		Якласс
27.			Контрольная работа «Степени и корни. Степенная функция»	1		Якласс
<b>Показательная и логарифмическая функции</b>				<b>32</b>		
28.			Анализ контрольной работы. Показательная функция $y = a^x$ , при $a > 1$ , ее свойства и график	1		Якласс
29.			Показательная функция $y = a^x$ , при $0 < a < 1$ , ее свойства и график	1		Якласс
30.			Применение свойства монотонности показательной функции к решению простейших уравнений и неравенств	1		Якласс
31.			Показательное уравнение. Основные методы решения показательных уравнений	1		Якласс
32.			Функционально-графический метод решения показательных уравнений	1		Якласс
33.			Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей	1		Якласс
34.			Решение показательных уравнений методом введения новой переменной	1		Якласс
35.			Решение систем показательных уравнений	1		Якласс
36.			Показательные неравенства	1		Якласс
37.			Решение показательных неравенств методом интервалов	1		Якласс
38.			Контрольная работа «Показательные уравнения и неравенства»	1		Якласс
39.			Анализ контрольной работы. Понятие логарифма. Десятичный логарифм	1		Якласс
40.			Нахождение значения логарифма по определению	1		Якласс
41.			Логарифмическая функция $y = \log_a x$ , при $a > 1$ , ее свойства и график	1		Якласс

42.		Логарифмическая функция $y = \log_a x$ , при $0 < a < 1$ , ее свойства и график	1		Якласс
43.		Построение графиков логарифмической функции	1		Якласс
44.		Свойства логарифмов	1		Якласс
45.		Операции: логарифмирование и потенцирование	1		Якласс
46.		Формула перехода к новому основанию логарифма	1		Якласс
47.		Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		Якласс
48.		Функционально-графический метод решения логарифмических уравнений	1		Якласс
49.		Решение логарифмических уравнений методом потенцирования	1		Якласс
50.		Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной	1		Якласс
51.		Решение систем логарифмических уравнений	1		Якласс
52.		Решение систем уравнений, одно из которых логарифмическое	1		Якласс
53.		Логарифмические неравенства	1		Якласс
54.		Решение логарифмических неравенств с помощью перехода к равносильной системе неравенств	1		Якласс
55.		Решение логарифмических неравенств методом введения новой переменной	1		Якласс
56.		Решение показательно-логарифмических неравенств	1		Якласс
57.		Число $e$ . Функция $y = e^x$ , ее свойства, график, дифференцирование	1		Якласс
58.		Натуральный логарифм. Функция $y = \ln x$ , ее свойства, график, дифференцирование	1		Якласс

59.			Контрольная работа «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»	1		Якласс
<b>Первообразная и интеграл</b>				<b>6</b>		
60.			Анализ контрольной работы. Определение первообразной. Формулы первообразных функций	1		Якласс
61.			Правила отыскания первообразных функций	1		Якласс
62.			Неопределенный интеграл	1		Якласс
63.			Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона –Лейбница Вычисления определенного интеграла с помощью формулы Ньютона – Лейбница	1		Якласс
64.			Вычисление площади криволинейной трапеции	1		Якласс
65.			Вычисление площади фигур с помощью определенного интеграла	1		Якласс
<b>Уравнение и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>				<b>32</b>		
66.			Равносильные уравнения	1		Якласс
67.			Посторонние корни уравнения. Проверка корней. Причина потери корня уравнения	1		Якласс
68.			Обзор общих методов решения уравнений	1		Якласс
69.			Решение уравнений с использованием свойства монотонности функции	1		Якласс
70.			Метод разложения на множители	1		Якласс
71.			Метод введения новой переменной	1		Якласс
72.			Решение уравнений методом введения новой переменной	1		Якласс
73.			Функционально- графический метод решения уравнений	1		Якласс
74.			Решение уравнений функционально- графическим методом	1		Якласс

75.			Решение уравнений различными методами	1		Якласс
76.			Равносильные неравенства. Теоремы о равносильности неравенств	1		Якласс
77.			Применение метода интервалов к решению сложных неравенств	1		Якласс
78.			Система неравенств и совокупность неравенств	1		Якласс
79.			Решение уравнений с модулем, используя определение модуля	1		Якласс
80.			Решение уравнений с модулем с помощью перехода к совокупности уравнений	1		Якласс
81.			Функционально-графический метод решения уравнений с модулем	1		Якласс
82.			Решение неравенств с модулем вида $ f(x)  < g(x)$	1		Якласс
83.			Решение неравенств с модулем вида $ f(x)  > g(x)$	1		Якласс
84.			Иррациональные уравнения. Проверка корней	1		Якласс
85.			Иррациональные уравнения. Область допустимых значений переменной	1		Якласс
86.			Иррациональные неравенства	1		Якласс
87.			Доказательство неравенств с помощью определения	1		Якласс
88.			Синтетический метод доказательства неравенств	1		Якласс
89.			Доказательство неравенств методом от противного	1		Якласс
90.			Уравнения с двумя переменными	1		Якласс
91.			Неравенства с двумя переменными	1		Якласс
92.			Системы уравнений. Метод подстановки	1		Якласс
93.			Решение систем уравнений методом введения новой переменной	1		Якласс
94.			Решение систем уравнений методом сложения	1		Якласс
95.			Решение задач с помощью систем уравнений	1		Якласс
96.			<i>Контрольная работа</i>	1		Якласс

			«Уравнения и неравенства»			
97.			Анализ контрольной работы. Уравнения с параметрами.	1		Якласс
<b>Повторение курса алгебры и начал математического анализа</b>				<b>5</b>		
98- 99			<i>Итоговый контроль</i>	2		Якласс
100- 102.			Повторение курса алгебры и начал математического анализа.	3		Якласс

### Геометрия

№ п \п	Дата проведения		Тема урока	Кол- во часов	Оценочная деятельность	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	план	факт				
<b>Цилиндр, конус и шар</b>				<b>16</b>		
1.			Понятие цилиндра	1		Якласс
2.			Площадь поверхности цилиндра	1		Якласс
3.			Решение задач по теме «Цилиндр»	1		Якласс
4.			Понятие конуса	1		Якласс
5.			Площадь поверхности конуса	1		Якласс
6.			Усеченный конус	1		Якласс
7.			Решение задач по теме «Конус»	1		Якласс
8.			Сфера и шар	1		Якласс
9.			Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1		Якласс
10.			Площадь сферы	1		Якласс
11.			Взаимное расположение сферы и прямой	1		Якласс
12.			Решение задач на комбинацию многогранников и сферы	1		Якласс



13.		Решение задач на комбинацию многогранников и конуса	1		Якласс
14.		Сечения цилиндрической и конической поверхностей	1		Якласс
15.		Обобщающий урок по теме «Тела вращения»	1		Якласс
16.		<i>Контрольная работа «Цилиндр, конус и шар»</i>	1		Якласс
<b>Объемы тел</b>			17		
17.		Анализ контрольной работы. Понятие объема	1		Якласс
18.		Объем прямоугольного параллелепипеда	1		Якласс
19.		Объем прямой призмы	1		Якласс
20.		Объем цилиндра	1		Якласс
21.		Решение задач, связанных с вычислением объемов призмы и цилиндра	1		Якласс
22.		Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1		Якласс
23.		Объем наклонной призмы	1		Якласс
24.		Объем пирамиды	1		Якласс
25.		Объем конуса	1		Якласс
26.		Решение задач, связанных с вычислением объемов пирамиды и конуса	1		Якласс
27.		Объем шара	1		Якласс
28.		Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1		Якласс
29.		Решение задач с применением формул объемов различных тел	1		Якласс
30.		Вывод формулы площади сферы	1		Якласс
31.		Решение задач	1		Якласс
32.		Обобщающий урок по теме «Объемы различных тел»	1		Якласс

33.			Контрольная работа «Объемы тел»	1		Якласс
<b>Векторы в пространстве</b>				<b>6</b>		
34.			Анализ контрольной работы. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	1		Якласс
35.			Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1		Якласс
36.			Умножение вектора на число	1		Якласс
37.			Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1		Якласс
38.			Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	1		Якласс
39.			Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»	1		Якласс
<b>Метод координат в пространстве</b>				<b>15</b>		
40.			Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	1		Якласс
41.			Координаты середины отрезка. Формула для вычисления длины вектора. Расстояние между двумя точками	1		Якласс
42.			Решение простейших задач в координатах	1		Якласс
43.			Уравнение сферы	1		Якласс
44.			Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1		Якласс
45.			Вычисление угла между двумя прямыми	1		Якласс
46.			Вычисление угла между прямой и плоскостью	1		Якласс
47.			Уравнение плоскости	1		Якласс
48.			Вывод формулы расстояния от точки до плоскости	1		Якласс
49.			Решение задач с применением векторно-координатного метода	1		Якласс
50.			Центральная и осевая симметрии. Зеркальная симметрия	1		Якласс

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

			объёмов многогранников и тел вращения»			
68.			Повторение. Решение стереометрических задач на доказательство и вычисления	1		Якласс

### Вероятность и статистика (У)

№	Тема	Количество часов	Дата		Оценочная деятельность	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			По плану	Фактически		
<b>Закон больших чисел (5 часов)</b>						
1.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Якласс
2.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Якласс
3.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Якласс
4.	Выборочный метод исследований	1				Якласс
5.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Якласс
<b>Элементы математической статистики (6 часов)</b>						
6.	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и	1				Якласс

	дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик					
7.	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1				Якласс
8.	Оценивание вероятностей событий по выборке	1				Якласс
9.	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				Якласс
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				Якласс
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Якласс
<b>Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения (4 часа)</b>						
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1				Якласс
13	Равномерное распределение. Примеры задач,	1				Якласс

	приводящих к показательному и к нормальному распределениям					
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1				Якласс
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	1				Якласс
<b>Распределение Пуассона (2 часа)</b>						
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1				Якласс
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Якласс
<b>Связь между случайными величинами (6 часов)</b>						
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1				Якласс
19	Совместные наблюдения двух величин	1				Якласс
20	Выборочный коэффициент корреляции	1				Якласс
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1				Якласс
22	Линейная регрессия	1				Якласс
23	Практическая работа с использованием электронных					Якласс

	таблиц					
<b>Обобщение и систематизация знаний (11 часов)</b>						
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1				Якласс
25	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				Якласс
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1				Якласс
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1				Якласс
28	Случайные величины и распределения	1				Якласс
29	Математическое ожидание случайной величины	1				Якласс
30	Математическое ожидание случайной величины	1				Якласс
31	<b><u>Контрольная работа:</u></b> <b><u>"Вероятность и статистика"</u></b>	<b><u>1</u></b>				Якласс
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				Якласс
33	Вычисление вероятностей событий с	1				Якласс

	применением формул и графических методов					
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1				Якласс

### Вероятность и статистика (О)

№	Тема	Количество часов	Дата		Оценочная деятельность	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			По плану	Фактически		
<b>Введение (4 часа)</b>						
1.	Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний					Якласс
2.	Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний					Якласс
3.	Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний					Якласс
4.	Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний					Якласс
<b>Математическое ожидание случайной величины (4 часа)</b>						
5.	Примеры применения	1				Якласс



	математического ожидания (страхование, лотерея)					
6.	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				Якласс
7.	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				Якласс
8.	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				Якласс
<b>Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 часа)</b>						
9.	Дисперсия и стандартное отклонение	1				Якласс
10	Дисперсия и стандартное отклонение	1				Якласс
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1				Якласс
12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Якласс
<b>Закон больших чисел (3 часа)</b>						
13	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				Якласс
14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				Якласс
15	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Якласс

<b>Непрерывные случайные величины (распределения) (2 часа)</b>						
16	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				Якласс
17	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				Якласс
<b>Нормальное распределение (2 часа)</b>						
18	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1				Якласс
19	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Якласс
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний (15 часов)</b>						
20	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				Якласс
21	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				Якласс
22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с	1				Якласс

	равновозможным и элементарными событиями					
23	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможным и элементарными событиями	1				Якласс
24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				Якласс
25	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				Якласс
26	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				Якласс

	(координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)					
27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				Якласс
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				Якласс
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				Якласс
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				Якласс
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				Якласс
32	<b><i>Итоговая контрольная</i></b>	<b><i>1</i></b>				Якласс

	<u><i>работа</i></u>					
33	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Якласс
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Якласс

**Приложение 1****Нормативно-правовое обеспечение**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 24.09.2022 № 371-ФЗ);
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 11.02.2022 № 69 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115»;
4. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в редакции приказа № 732 от 12.08. 2022 года);
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.02.2022 № 96 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих научно-методическое и методическое обеспечение образовательной деятельности по реализации основных общеобразовательных программ в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами общего образования»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО».
10. Приказ Минпросвещения России от 06.09.2022 № 804 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий государственной программы Российской Федерации "Развитие образования", направленных на содействие созданию (создание) в субъектах Российской Федерации новых (дополнительных) мест в общеобразовательных организациях, модернизацию инфраструктуры общего образования, школьных систем образования, критериев его формирования и требований к функциональному

оснащению общеобразовательных организаций, а также определении норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания);

11. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 25.05.2023 г. № 5472 «Об особенностях преподавания учебных предметов по образовательным программам в соответствии с обновлёнными ФОП НОО, ООО и СОО в 2023/2024 учебном году»;
12. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 25.05.2023 г. № 5474 «Об особенностях преподавания учебных предметов по образовательным программам в соответствии с обновлённым ФГОС СОО и ФОП СОО в 2023/2024 учебном году».

## Приложение 2

**Учебно-методический комплекс предметной области «Математика и информатика»  
2023/2024 учебный год**

Класс	Учебник	Методическое и дидактическое обеспечение
10	<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>Атанасян, Л.С. Геометрия, 10-11: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2018</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> <p>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.</p> <p>Зив, Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2019</p>
11	<p>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.</p>	<p>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.</p>



	<p>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.</p> <p>Атанасян, Л.С. Геометрия, 10-11: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2018</p>	<p>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.</p> <p>Глизбург, В.И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). – М.: Мнемозина, 2014</p> <p>Александрова, Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни).– М.: Мнемозина, 2015</p> <p>Зив, Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2018</p>
--	--	--

Учебно-методический комплекс по математике полностью соответствует требованиям Государственного стандарта, входит в федеральный перечень учебников и учебных пособий на 2023/2024 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 общеобразовательных	Глизбург В.И.	М.: Мнемозина, 2014

	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.

## Приложение 5

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

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

## Геометрия

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

## 11 класс

## Алгебра и начала математического анализа

Тема	НРЭО
Повторение	Повторение системы математических знаний (действий с действительными числами) для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• использования в повседневной жизни;</li> <li>• при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.</li> </ul>
Степени и корни. Степенные функции	Овладение системой математических знаний и умений для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей;</li> <li>• использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы.</li> <li>• при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.</li> <li>• 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).</li> </ul>
Показательная и логарифмическая функции	Овладение системой математических знаний и умений для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.</li> <li>• изучение графиков реальных процессов, описывающих достижения Челябинской области в различных отраслях.</li> </ul>
Первообразная и интеграл	Овладение системой математических знаний и умений для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• использования в повседневной жизни;</li> <li>• при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.</li> <li>• Использование статистического материала, характеризующего г. Челябинск, Челябинскую область, Уральский регион (например, нахождение значений буквенных выражений)</li> </ul>
Элементы математической статистики, комбинаторики и	Овладение системой математических знаний и умений для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• использования в повседневной жизни;</li> <li>• при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.</li> </ul>



теории вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>Исследование данных, представленных в таблицах, диаграммах, графиках на основе данных, характеризующих г. Челябинск, Челябинскую область, Уральский регион.</li> </ul>
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	<p>Овладение системой математических знаний и умений для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использования в повседневной жизни;</li> <li>при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.</li> <li>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;</li> <li>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</li> </ul>
Итоговое повторение	<p>Повторение системы математических знаний для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использования в повседневной жизни;</li> <li>при изучении дисциплин, необходимых для получения инженерных и технических специальностей.</li> </ul>

## Геометрия

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

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

#### 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 доступа: [http://chelstat.gksru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/chelstat/ru/statistics/](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

### Реализация воспитательного потенциала учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования

Реализация воспитательного потенциала на уроках математики происходит с помощью отбора содержания материала, совершенствования структуры урока и организации коммуникации с учащимися.

Благодаря правильно составленному плану занятия и продуманным видам деятельности

- ученики сами выдвигают задачи урока, это воспитывает в них творческое мышление, креативность, культуру речи, смелость и волевые качества;
- учащиеся самостоятельно обозначают круг вопросов, которые требуют актуализации.
- перед школьниками встает проблема, которую им необходимо решить, используя логическое, критическое и творческое мышление;
- рассуждения вслух мотивируют деятельность учащихся и создают рабочий настрой.
- использование заданий и упражнений с постановкой проблемы способствует воспитанию в учениках таких личностных качеств, как ответственность, внимательность, честность и самостоятельность.
- значительную роль в реализации воспитательного потенциала играют задачи, которые учащимся необходимо решить непосредственно на уроке. Например, задачи о совместном труде – основа для психологической подготовки к трудовой коллективной деятельности. При решении ряда таких задач школьники учатся понимать, что все блага жизни создаются исключительно человеческим добросовестным трудом. Кроме того, решая задачи такого содержания, учащиеся знакомятся со многими профессиями: маляр, продавец, портниха, столяр и др.
- математический материал, который изложен в школьных учебниках, дает большие возможности для экономического воспитания подрастающего поколения.
- реализации экологического воспитания происходит через решение заданий экологической направленности
- этап рефлексии по завершении урока или на промежуточных шагах дает возможность оценить вместе с учениками образовательную часть урока, провести самоанализ с точки зрения учеников. Педагогу необходимо сделать акцент на нравственных критериях, трудовых успехах или возможных неудачах, а также затронуть аспекты умственного воспитания.
- демонстрация обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе реализует гражданско-патриотическое воспитание ;

- применение на уроках интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулируют познавательную мотивацию обучающихся;

инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения

## Формирование функциональной грамотности на уроках математики

Функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения, и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Повышение уровня функциональной грамотности обучающихся обеспечивается:

- за счет достижения планируемых предметных, метапредметных и личностных результатов;
- реализацией системно-деятельностного подхода;
- решением различных учебно-познавательных и учебно-практических задач.

В качестве основных составляющих функциональной грамотности выделены шесть:

- математическая грамотность;
- читательская грамотность;
- естественнонаучная грамотность;
- финансовая грамотность;
- глобальные компетенции;
- креативное мышление.

Главной характеристикой каждой составляющей является способность действовать и взаимодействовать с окружающим миром, решая при этом разнообразные задачи, в том числе и на уроках физики.

**Математическая грамотность** – это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира. На уроках математики предлагается решать учебные задачи, близкие к реальным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики. Учитель представляет на уроке особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках предлагаемой ситуации. Эти ситуации связаны с разнообразными аспектами окружающей жизни и требуют для своего решения большей или меньшей математизации.

**Читательская грамотность** – одна из важнейших составляющих оценки функциональной грамотности школьника. Предметом реализации является чтение как сложноорганизованная деятельность по восприятию, пониманию и использованию текстов. В преподавании физики необходимо уделять особое внимание значимости умений, связанных как с пониманием прочитанного, так и с развитием способности применять полученную в процессе чтения информацию в разных ситуациях, в том числе нестандартных.

Для того чтобы человек мог в полной мере участвовать в жизни общества, ему необходимо уметь находить в текстах различную информацию, понимать и анализировать её, уметь интерпретировать и оценивать прочитанное. В современном образовательном пространстве школьнику необходимо постоянно проявлять способность находить информационно-смысловые взаимосвязи текстов разного типа и формата, в которых поднимается одна и та же проблема, соотносить информацию из разных текстов с

внетекстовыми фоновыми знаниями, критически оценивать информацию и делать собственный вывод.

**Естественнонаучная грамотность** – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучная грамотность на уроках физики развивает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическими применениями достижений естественных наук.

Математика, особенно в современную информационную эпоху, должны преподаваться не как огромный набор сведений, предназначенный для запоминания, а как действенный инструмент познания мира.

**Финансовая грамотность** - способность личности принимать разумные, целесообразные решения, связанные с финансами, в различных ситуациях собственной жизнедеятельности. Эти решения касаются и сегодняшнего опыта учащихся, и их ближайшего будущего (от простых решений по поводу расходования карманных денег до решений, имеющих долгосрочные финансовые последствия, связанных с вопросами образования и работы). На этапе знакомства с такими статьями планирования семейного бюджета как жилищно-коммунальное хозяйство и услуги важные качества и навыки, выражающиеся в наблюдении в раннем возрасте за работой приборов учета потребления электроэнергии и воды могут эффективно трансформироваться в такие умения как проведение анализа показателей электроприборов, среднегодовой расчет потребляемой электроэнергии, ведение статистики счетчиков, проведение анализа общедомового расхода электроэнергии и т. д.

**Глобально компетентная личность** - человек, который способен воспринимать местные и глобальные проблемы и вопросы межкультурного взаимодействия, понимать и оценивать различные точки зрения и мировоззрения, успешно и уважительно взаимодействовать с другими людьми, а также ответственно действовать для обеспечения устойчивого развития и коллективного благополучия. Глобальную компетентность (глобальные компетенции) можно рассматривать как специфический обособленный ценностно-интегративный компонент функциональной грамотности, имеющий собственное предметное содержание, ценностную основу и нацеленный на формирование универсальных навыков. Парадокс формирования глобальной компетентности как базового личностного образования связан с пониманием ее открытого, незавершенного состояния. Опосредованно это выражается в постоянной готовности глобально компетентного человека к переработке дополнительной информации, к получению новых знаний о мире и социальных взаимодействиях, под влиянием которых может меняться представление о соотношении глобального и локального, о целевых установках самостоятельной деятельности и коммуникаций. С другой стороны, стабильность глобальной компетентности связана с ее ценностной основой: направленностью на понимание ценности другого, на осознанное ответственное отношение к окружающим.

**Креативное мышление** - способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, нового знания и эффективного выражения

воображения. Креативное мышление на физике может проявлять себя разными способами: в виде новой идеи, привносящей вклад в научное знание; в виде замысла эксперимента для проверки гипотезы; в виде развития научной идеи; в виде изобретения, имеющего прикладную ценность; в виде планирования новых областей применения научной, инженерной деятельности. Несмотря на значительное пересечение с естественнонаучными умениями и навыками, креативное мышление в физике больше сфокусировано:

- на процессе выдвижения новых идей, а не на применении уже известных знаний;
- на оригинальности предлагаемых подходов и решений (при условии, что ответы имеют смысл и ценность);
- на открытых проблемах, допускающих альтернативные решения и потому требующих серии приближений и уточнений;
- на способах и процессе получения решения, а не на ответе.

<b>Функциональная грамотность</b>	<b>Составляющие функциональной грамотности на уроках математики</b>
<b>Финансовая грамотность</b>	Совокупность знаний, навыков и установок в сфере финансового поведения человека, ведущих к улучшению благосостояния и повышению качества жизни.
<b>Глобальные компетенции</b>	Сочетание знаний, умений, взглядов, отношений и ценностей, успешно применяемых при личном или виртуальном взаимодействии с людьми, которые принадлежат к другой культурной среде, и при участии отдельных лиц в решении глобальных проблем
<b>Креативное мышление</b>	Способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффектного выражения воображения.
<b>Естественно-научная грамотность</b>	Способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественно-научными идеями и технологиями промышленного производства.
<b>Читательская грамотность</b>	Способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни
<b>Математическая грамотность</b>	Способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах: применять математические рассуждения; использовать математические понятия и инструменты

## Приложение 8

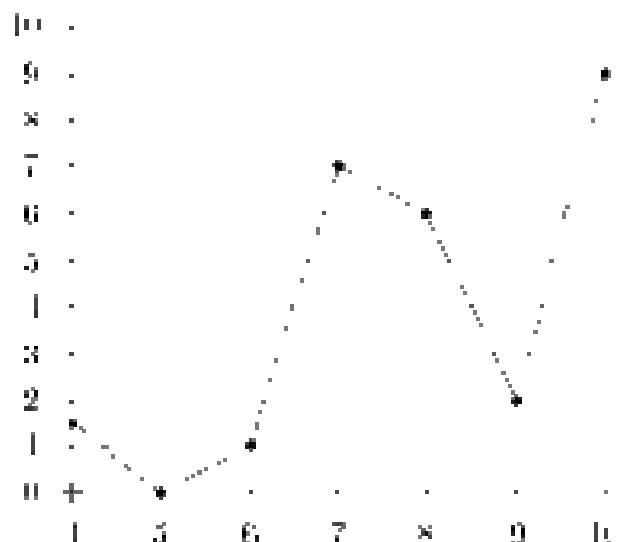
## Оценочный материал для проведения промежуточной аттестации (демоверсия)

## 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.

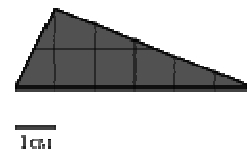
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
План «500»	550 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб



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  $\times$  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  $90^\circ$ ,  $\sin A = \frac{7}{25}$ . 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  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$ .

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  $0^\circ\text{C}$  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 расширения,  $t^\circ$  — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

## Часть 2

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

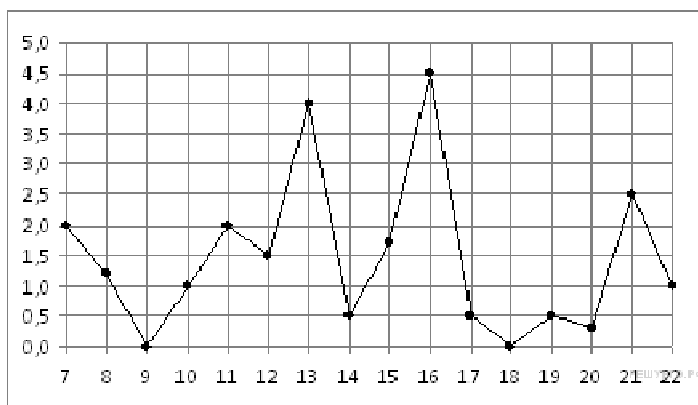
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}, -\frac{5\pi}{2}\right]$ .

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

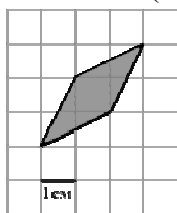
11 класс  
Профильный уровень

Часть 1

1. Призерами городской олимпиады по математике стало 48 учеников, что составило 12% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
2. 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.

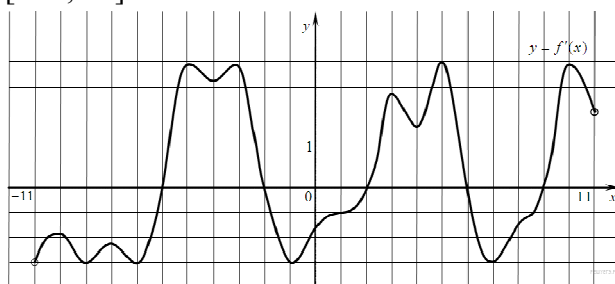


3. Найдите площадь ромба, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



4. 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  $\sin A$

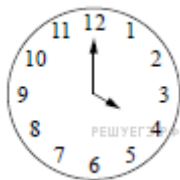
7. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 11)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-10; 10]$ .



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/с<sup>2</sup>. 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  $179^{\circ}$  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

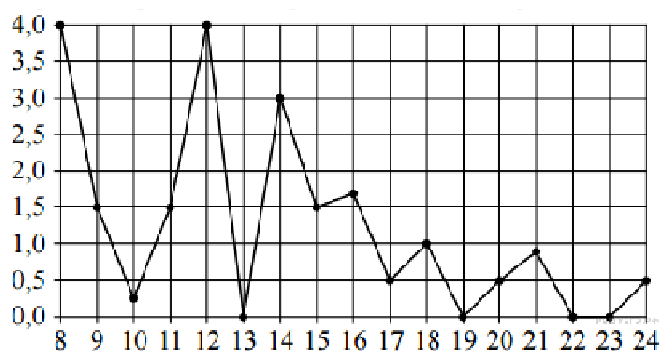
#### ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 1 л
- 2) 23 615,39 км<sup>3</sup>
- 3) 72 л
- 4) 600 м<sup>3</sup>

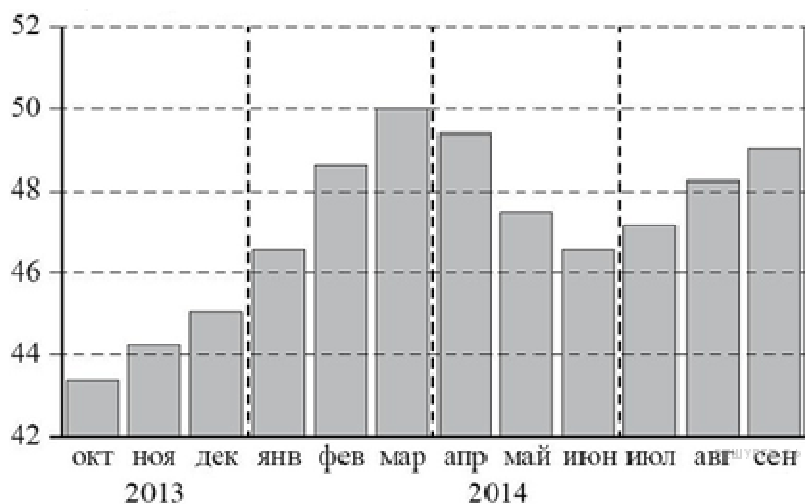
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

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

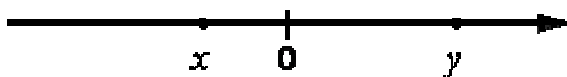
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

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.

