

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Гимназия №8  
«Лицей им. С. П. Дягилева»**

**ПРИНЯТО:**

На заседании педагогического совета  
МАОУ Гимназия № 8

Протокол № 14  
от « 30 » августа 2021 г.

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор МАОУ Гимназия № 8

Приказ № 110-О  
от «31» августа 2021г.



Профимова Е.Е.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«Математика»  
10-11 класс  
(углубленный уровень)  
ФГОС СОО**

Екатеринбург, 2021 г.

## 1. Планируемые результаты освоения предмета «Математика»

### Личностные результаты:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

#### **Метапредметные результаты:**

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **Предметные результаты:**

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## 2. Содержание учебного предмета «Математика»

### Алгебра и начала анализа

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## Геометрия

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

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

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

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

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

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

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

### **3. Тематическое планирование по предмету «Математика» (составлено с учетом рабочей программы воспитания)**

Урок - это основная форма организации деятельности в общеобразовательных организациях, но целью урока является не дать знания обучающимся, а позволить им приобрести опыт самостоятельных проб, реализации инициатив и навыков самоорганизации. В МАОУ Гимназии 8 «Лицей им. С.П. Дягилева» Воспитательный потенциал урока реализуется через превращение знаний в объекты эмоционального переживания; организацию работы с воспитывающей информацией; привлечение внимания к нравственным проблемам. Приоритетными вопросами являются вопросы комплексной безопасности и формирования здорового образа жизни, формирования гражданственности и историко-культурных ценностей, военно-патриотического воспитания. В реализации этих видов и форм деятельности педагогические работники ориентируются на целевые приоритеты, связанные с возрастными особенностями их воспитанников:

1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, проблемного вопроса, биография поэтов, писателей, композиторов, подготовку сообщений из рубрики «Это интересно», «Мир вокруг нас», работу над индивидуальными и коллективными проектами.

2. Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений через создание специальных тематических проектов, рассчитанных на различные виды сотрудничества, организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. Выполнение лабораторных и практических работ на уроках естественного цикла, позволяет обратить внимание школьников на важность процессов в жизни человека, выполнение проектов по различным темам позволяет акцентировать внимание учащихся на установлении причинно-следственных связей между объектами.

3. Проведение событийных уроков, уроков-экскурсий, которые позволяют разнообразить формы работы на уроке, повысить мотивацию к изучаемому предмету, позволяет воспитывать любовь к Родине, науке и искусству.

4. Включение в урок интерактивных форм работы: групповая работа, парная работа, игровую, что позволяет установить доброжелательную обстановку на уроке, позволяет обучающимся в процессе общения не только получать знания, но и приобретать опыт.

5. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», принятие правил работы в группе, взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся.

6. Использование ИКТ технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, онлайн - диктанты, научно-популярные



передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.).

7. Использование технологии «Портфолио», с целью развития самостоятельности, рефлексии и самооценки, планирования деятельности, видения правильного вектора для дальнейшего развития способностей.

8. Поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках выполнения проектов даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения (участие в конкурсах, выставках, соревнованиях, научно-практических конференциях);

9. Использование визуальных образов (предметно-эстетической среды, наглядная агитация школьных стендов, предметной направленности, совместно производимые видеоролики по темам урока).

Сотрудничество педагога и обучающихся на учебном занятии позволяет не только приобретать знания, опыт и навыки, но и обеспечивать переход в социально значимые виды групповой, парной и самостоятельной деятельности. Тесная связь обучения и воспитания позволяет создать все условия для развития высоконравственной, творческой всесторонне развитой личности.

#### **Формы реализации воспитательного компонента школьного урока:**

**Правила кабинета.** Игровая форма установки правил кабинета позволяет добиться дисциплины на уроке, прекращения опозданий на урок, правильной организации рабочего места. При этом у обучающихся формируются навыки самообслуживания, ответственности за команду-класс, уважение к окружающим, принятие социальных норм общества.

**Практикоориентированность.** Включение в урок информации из актуальной повестки (вручение Нобелевской премии, политические события, географические открытия и т. д.), обсуждение проблем из повестки ЮНЕСКО, взаимоотношений людей через предметную составляющую. Создание условия для применения предметных знаний на практике, в том числе и в социально значимых делах. Такая деятельность развивает способность приобретать знания через призму их практического применения.

**Ежегодная школьная научно-практическая конференция «Шаг в будущее».** Форма организации научно-исследовательской деятельности обучающихся для усовершенствования процесса обучения и профориентации. В процессе деятельности происходит развитие навыков исследовательской работы; навыков коммуникации и саморазвития, получение позитивного опыта общения со взрослым на основе предмета, знакомство с проектным циклом.

**Шефство.** Организация шефства сильных учеников в классе над более слабыми. Такая форма работы способствует формированию коммуникативных навыков, опыта сотрудничества и взаимопомощи.

**Интерактивные** формы работы с обучающимися, которые дают им возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога и учат командной работе и взаимодействию.

**Тематические недели.** Мероприятия, направленные на пробуждение интереса к наукам – конкурсы, игры, викторины, брейн-ринг, мозговые штурмы, решение кейсов, создание проектов и т.д.

10 класс  
204 часа (6 часов в неделю)

№	Тема урока	количество часов
	<b>Повторение курса алгебры 7-9 класса</b>	<b>26 часов</b>
1	Решение задач с использованием свойств чисел .	1
2	Решение задач с использованием свойств систем счисления.	1
3	Решение задач с использованием свойств делимости чисел. Работа в паре.	1
4	Решение задач с использованием долей и частей.	1
5	Решение задач на проценты.	1
6	Решение задач с использованием свойств модулей чисел.	1
7	Решение задач с использованием свойств степеней .	1
8	Решение задач с использованием свойств корней.	1
9	Решение задач с использованием многочленов. Презентация.	1
10	Решение задач с использованием преобразований многочленов.	1
11	Решение задач с использованием дробно-рациональных выражений.	1
12	Решение задач с использованием градусной меры угла Работа в группах.	1
13	Модуль числа и его свойства.	1
14	Решение задач на движение. С помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
15	Решение задач на совместную работу. С помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Самоконтроль	1
16	Решение задач на смеси и сплавы с помощью	1

	линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	
17	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
18	Использование свойств и графиков линейной функции. Работа в группах.	1
19	Использование свойств и графиков квадратичной функции.	1
20	Использование свойств и графиков обратной пропорциональности .	1
21	Использование свойств и графиков функции $y = \sqrt{x}$ .	1
22	Графическое решение уравнений и неравенств. Доклад.	1
23	Использование операций над множествами и высказываниями. Работа в паре.	1
24	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1
25	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии.	1
26	Суммирование бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Презентация.	1
	<b>Повторение курса геометрии 7-9 класс.</b>	<b>9 часов</b>
27	Решение задач с использованием теорем о треугольниках. Самоконтроль	1
28	Решение задач с использованием соотношений в прямоугольных треугольниках.	1
29	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1
30	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Работа в группах.	1
31	Применение при решении геометрических задач простейших логических правил.	1
32	Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками.	1

33	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1
34	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1
35	Решение задач с помощью векторов и координат. Работа в паре.	1
	<b>Множества. Математические утверждения.</b>	<b>17 часов</b>
36	Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Доклад.	1
37	Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства.	1
38	Операции над множествами.	1
39	Круги Эйлера. Презентация.	1
40	Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	1
41	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Самоконтроль	1
42	Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1
43	Законы логики. Основные логические правила. Доклад.	1
44	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. Работа в группах.	1
45	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы.	1
46	Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция.	1
47	Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1
48	Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Работа в паре.	1
49	Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.	1
50	Малая теорема Ферма. $q$ -ичные системы счисления. Презентация.	1

51	Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1
52	Контрольная работа №1	1
	<b>Введение в стереометрию.</b>	<b>12 часов</b>
53	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1
54	Основные понятия геометрии в пространстве. Доклад.	1
55	Аксиомы стереометрии и следствия из них.	1
56	Понятие об аксиоматическом методе.	1
57	Теорема Менелая для тетраэдра. Работа в группах.	1
58	Построение сечений многогранников методом следов.	1
59	Центральное проектирование. Работа в паре.	1
60	Построение сечений многогранников методом проекций. Самоконтроль	1
61	Скрещивающиеся прямые в пространстве.	1
62	Угол между скрещивающимися прямыми.	1
63	Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.	1
64	Контрольная работа №2	1
	<b>Тригонометрия</b>	<b>20 часов</b>
65	Радианная мера угла. Презентация.	1
66	Тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1
67	Формулы приведения.	1
68	Формулы сложения тригонометрических функций. Работа в группах.	1
69	Формулы двойного аргумента.	1
70	Формулы половинного аргумента.	1
71	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Самоконтроль	1

72	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
73	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
74	Периодические функции и наименьший период. Презентация.	1
75	Четные и нечетные функции. Доклад.	1
76	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ .	1
77	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .	1
78	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
79	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
80	Тригонометрические уравнения. Работа в группах.	1
81	Однородные тригонометрические уравнения.	1
82	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
83	Простейшие системы тригонометрических уравнений. Работа в паре.	1
84	Контрольная работа №3	1
	<b>Параллельность и перпендикулярность в пространстве.</b>	<b>17 часов</b>
85	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
86	Параллельное проектирование и изображение фигур	1
87	Геометрические места точек в пространстве. Доклад.	1
88	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1
89	Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Презентация.	1
90	Теорема о трех перпендикулярах.	1
91	Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы	1

	тетраэдра.	
92	Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.	1
93	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Работа в группах.	1
94	Углы в пространстве.	1
95	Перпендикулярные плоскости.	1
96	Площадь ортогональной проекции.	1
97	Перпендикулярное сечение призмы.	1
98	Трехгранный и многогранный угол. Работа в паре.	1
99	Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.	1
100	Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. Презентация.	1
101	Контрольная работа №4	1
	<b>Степень с действительным показателем.</b>	<b>11 часов</b>
102	Степень с действительным показателем.	1
103	Свойства степени с действительным показателем. Самоконтроль	1
104	Простейшие показательные уравнения . Доклад.	1
105	Решение показательных уравнений.	1
106	Простейшие показательные неравенства	1
107	Решение показательных неравенств. Работа в группах.	1
108	Решение систем показательных уравнений.	1
109	Решение показательных уравнений.	1
110	Показательная функция и ее свойства и график.	1
111	Число $e$ и функция $y = e^x$ . Презентация.	1
112	Контрольная работа №5.	1

	<b>Логарифмы. Логарифмическая функция.</b>	<b>8 часов</b>
113	Логарифм, свойства логарифма.	1
114	Десятичный и натуральный логарифм. Самоконтроль	1
115	Преобразование логарифмических выражений.	1
116	Логарифмические уравнения .	1
117	Логарифмические неравенства. Работа в группах.	1
118	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
119	Решение систем из логарифмических уравнений.	1
120	Решение систем из логарифмических неравенств. Работа в паре.	1
	<b>Степенная функция.</b>	<b>15 часов</b>
121	Степенная функция.	1
122	Степенная функция и ее свойства и график.	1
123	Иррациональные уравнения. Работа в группах.	1
124	Системы иррациональных уравнений.	1
125	Системы иррациональных неравенств.	1
126	Метод интервалов для решения неравенств.	1
127	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
128	Графические методы решения уравнений и неравенств. Презентация.	1
129	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1
130	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Самоконтроль	1
131	Взаимно обратные функции.	1
132	Графики взаимно обратных функций.	1
133	Уравнения с параметром. Работа в группах.	1
134	Системы уравнений с параметром.	1



135	Контрольная работа №6.	1
	<b>Многогранники.</b>	<b>15 часов</b>
136	Виды многогранников. Доклад.	1
137	Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.	1
138	Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.	1
139	Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.	1
140	Наклонные призмы. Презентация.	1
141	Пирамида. Виды пирамид.	1
142	Элементы правильной пирамиды.	1
143	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства Самоконтроль	1
144	Площади поверхностей многогранников.	1
145	Понятие объема. Объемы многогранников.	1
146	Аксиомы объема. Работа в паре.	1
147	Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.	1
148	Формулы для нахождения объема тетраэдра.	1
149	Теоремы об отношениях объемов. Презентация.	1
150	Контрольная работа №7	1
	<b>Теория многочленов.</b>	<b>17 часов</b>
151	Формула Бинома Ньютона. Доклад.	1
152	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов	1
153	Теорема Виета.	1
154	Теорема Виета.	1
155	Приводимые и неприводимые многочлены. Работа в группах.	1

156	Основная теорема алгебры	1
157	Симметрические многочлены	1
158	Целочисленные и целозначные многочлены.	1
159	Диофантовы уравнения. Работа в паре.	1
160	Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов	1
161	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.	1
162	Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Самоконтроль	1
163	Множества на координатной плоскости.	1
164	Неравенство Коши–Буняковского	1
165	Неравенство Йенсена. Презентация.	1
166	Неравенства о средних.	1
167	Контрольная работа №8.	1
	<b>Векторы в пространстве.</b>	<b>14 часов</b>
168	Векторы и координаты. Доклад.	1
169	Сумма векторов.	1
170	Умножение вектора на число	1
171	Угол между векторами.	1
172	Скалярное произведение. Работа в группах.	1
173	Уравнение плоскости.	1
174	Формула расстояния между точками.	1
175	Уравнение сферы.	1
176	Формула расстояния от точки до плоскости. Работа в паре.	1
177	Способы задания прямой уравнениями.	1
178	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов Самоконтроль	1
179	Решение задач и доказательство теорем методом	1

	координат.	
180	Элементы геометрии масс. Презентация.	1
181	Контрольная работа №9	1
	<b>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика</b>	<b>15 часов</b>
182	Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Доклад.	1
183	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1
184	Вычисление частот и вероятностей событий. Работа в группах.	1
185	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	1
186	Использование комбинаторики.	1
187	Вычисление вероятностей независимых событий. Работа в паре.	1
188	Использование формулы сложения вероятностей.	1
189	Использование диаграмм Эйлера. Презентация.	1
190	Использование дерева вероятностей.	1
191	Использование формулы Бернулли.	1
192	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.	1
193	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.	1
194	Формула полной вероятности.	1
195	Формула Байеса. Работа в паре.	1
196	Контрольная работа №10	1
	<b>Повторение курса математики 10 класса</b>	<b>8 часов</b>
197	Арифметический корень n-ой степени. Доклад.	1
198	Степень с действительным показателем.	1
199	Логарифмические уравнения . Презентация.	1

200	Логарифмические неравенства.	1
201	Решение стереометрических задач.	1
202	Тригонометрические уравнения и неравенства.	1
203	Решение задач по теории вероятностей и комбинаторике. Работа в паре.	1
204	Итоговая контрольная работа №11	1

### 11 класса.

**204 часа (34 недели, 6 уроков в неделю)**

№	Тема урока	Количество часов
	<b>Производная</b>	<b>16 часов</b>
1	Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Доклад.	1
2	Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1
3	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.	1
4	Теорема Вейерштрасса. Работа в паре.	1
5	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	1
6	Касательная к графику функции.	1
7	Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Презентация.	1
8	Производные элементарных функций.	1
9	Правила дифференцирования.	1
10	Вторая производная, ее геометрический и	1

	физический смысл. Доклад.	
11	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
12	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
13	Построение графиков функций с помощью производных. Работа в группах.	1
14	Применение производной при решении задач.	1
15	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. Работа в паре.	1
16	Контрольная работа №1	1
	<b>Тела вращения</b>	<b>22 часа</b>
17	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1
18	Сечения цилиндра, конуса и шара. Самоконтроль	1
19	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Работа в группах.	1
20	Усеченная пирамида и усеченный конус.	1
21	Элементы сферической геометрии.	1
22	Конические сечения. Доклад.	1
23	Касательные прямые и плоскости.	1
24	Вписанные и описанные сферы.	1
25	Касающиеся сферы. Работа в паре.	1
26	Комбинации тел вращения.	1
27	Решение задач на различные комбинации тел вращения.	1
28	Объемы тел вращения.	1
29	Площадь сферического пояса.	1
30	Объем шарового слоя. Доклад.	1
31	Применение объемов при решении задач.	1

32	Площадь сферы.	1
33	Развертка цилиндра и конуса. Работа в группах.	1
34	Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1
35	Комбинации многогранников и тел вращения.	1
36	Подобие в пространстве. Презентация.	1
37	Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1
38	Контрольная работа №2.	1
	<b>Подготовка к ЕГЭ (профильный уровень)</b>	<b>19 часов</b>
39	Теория для решения задания №1 Доклад.	1
40	Решение прототипов заданий ЕГЭ №1 Самоконтроль	1
41	Решение прототипов заданий ЕГЭ №1	1
42	Теория для решения задания №2	1
43	Решение прототипов заданий ЕГЭ №2	1
44	Решение прототипов заданий ЕГЭ №2 Работа в группах.	1
45	Теория для решения задания №3	1
46	Решение прототипов заданий ЕГЭ №3	1
47	Решение прототипов заданий ЕГЭ №3	1
48	Теория для решения задания №4	1
49	Решение прототипов заданий ЕГЭ №4	1
50	Решение прототипов заданий ЕГЭ №4 Самоконтроль	1
51	Теория для решения задания №5	1
52	Решение прототипов заданий ЕГЭ №5	1
53	Решение прототипов заданий ЕГЭ №5	1
54	Теория для решения задания №6	1
55	Решение прототипов заданий ЕГЭ №6	1

56	Решение прототипов заданий ЕГЭ №6 Работа в группах.	1
57	Зачет по №1-№6 заданиям ЕГЭ	1
	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>11 часов</b>
58	Первообразная. Неопределенный интеграл. Работа в паре.	1
59	Первообразные элементарных функций.	1
60	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Презентация.	1
61	Определенный интеграл.	1
62	Вычисление площадей плоских фигур.	1
63	Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.	1
64	Методы решения функциональных уравнений.	1
65	Методы решения функциональных неравенств.	1
66	Приложения интеграла к вычислению объемов. Работа в паре.	1
67	Приложения интеграла к вычислению поверхностей тел вращения. Презентация.	1
68	Контрольная работа №3.	1
	<b>Подготовка к ЕГЭ(профильный уровень)</b>	<b>19 часов</b>
69	Теория для решения задания №7 Доклад.	1
70	Решение прототипов заданий ЕГЭ №7	1
71	Решение прототипов заданий ЕГЭ №7 Самоконтроль	1
72	Теория для решения задания №8	1
73	Решение прототипов заданий ЕГЭ №8	1
74	Решение прототипов заданий ЕГЭ №8 Работа в группах.	1
75	Теория для решения задания №9	1
76	Решение прототипов заданий ЕГЭ №9	1

77	Решение прототипов заданий ЕГЭ №9	1
78	Теория для решения задания №10	1
79	Решение прототипов заданий ЕГЭ №10	1
80	Решение прототипов заданий ЕГЭ №10 Самоконтроль	1
81	Теория для решения задания №11	1
82	Решение прототипов заданий ЕГЭ №11	1
83	Решение прототипов заданий ЕГЭ №11 Работа в группах.	1
84	Теория для решения задания №12	1
85	Решение прототипов заданий ЕГЭ №12	1
86	Решение прототипов заданий ЕГЭ №12	1
87	Зачет по заданиям ЕГЭ №7-№12	1
	<b>Движения в пространстве</b>	<b>6 часов</b>
88	Движения в пространстве: параллельный перенос. Работа в паре.	1
89	Движения в пространстве: симметрия относительно плоскости. Презентация.	1
90	Движения в пространстве: центральная симметрия	1
91	Движения в пространстве: поворот относительно прямой.	1
92	Преобразование подобия, гомотетия. Работа в группах.	1
93	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1
	<b>Подготовка к ЕГЭ</b>	<b>13 часов</b>
94	Теория для решения задания №13 Доклад.	1
95	Теория для решения задания №13	1
96	Решение прототипов заданий ЕГЭ №13	1
97	Решение прототипов заданий ЕГЭ №13	1
98	Теория для решения задания №14	1



99	Теория для решения задания №14	1
100	Решение прототипов заданий ЕГЭ №14	1
101	Решение прототипов заданий ЕГЭ №14 Самоконтроль	1
102	Теория для решения задания №15	1
103	Теория для решения задания №15 Работа в группах.	1
104	Решение прототипов заданий ЕГЭ №15	1
105	Решение прототипов заданий ЕГЭ №15 Работа в группах.	1
106	Зачет по заданиям №13-15 из ЕГЭ	1
107	Зачет по заданиям №13-15 из ЕГЭ	1
	<b>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика.</b>	<b>46 часов</b>
108	Дискретные случайные величины и распределения. Самоконтроль	1
109	Совместные распределения.	1
110	Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	1
111	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Работа в паре.	1
112	Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	1
113	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.	1
114	Геометрическое распределение. Доклад.	1
115	Биномиальное распределение и его свойства.	1
116	Гипергеометрическое распределение и его свойства. Презентация.	1
117	Непрерывные случайные величины.	1
118	Плотность вероятности.	1
119	Функция распределения. Работа в группах.	1
120	Равномерное распределение.	1

121	Показательное распределение, его параметры.	1
122	Распределение Пуассона и его применение. Доклад.	1
123	Нормальное распределение.	1
124	Функция Лапласа. Работа в паре.	1
125	Параметры нормального распределения.	1
126	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).	1
127	Центральная предельная теорема.	1
128	Контрольная работа №4	1
129	Неравенство Чебышева. Презентация.	1
130	Теорема Чебышева и теорема Бернулли.	1
131	Закон больших чисел.	1
132	Выборочный метод измерения вероятностей.	1
133	Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Работа в группах.	1
134	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.	1
135	Совместные наблюдения двух случайных величин. Работа в паре.	1
136	Выборочный коэффициент корреляции.	1
137	Линейная регрессия. Доклад.	1
138	Статистическая гипотеза.	1
139	Статистика критерия и ее уровень значимости.	1
140	Проверка простейших гипотез. Самоконтроль	1
141	Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями.	1
142	Ранговая корреляция. Работа в группах.	1
143	Контрольная работа №5.	1

144	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия.	1
145	Биекции. Дискретная непрерывность.	1
146	Принцип Дирихле. Работа в паре.	1
147	Кодирование. Двоичная запись. Презентация.	1
148	Основные понятия теории графов.	1
149	Деревья. Двоичное дерево.	1
150	Связность. Компоненты связности.	1
151	Пути на графе. Доклад.	1
152	Эйлеровы и Гамильтоновы пути.	1
153	Контрольная работа №6.	1
	<b>Подготовка к ЕГЭ</b>	<b>18 часов</b>
154	Теория для решения задания №16	1
155	Теория для решения задания №16	1
156	Решение прототипов заданий ЕГЭ №16 Работа в группах.	1
157	Решение прототипов заданий ЕГЭ №16	1
158	Теория для решения задания №17	1
159	Теория для решения задания №17	1
160	Решение прототипов заданий ЕГЭ №17	1
161	Решение прототипов заданий ЕГЭ №17 Самоконтроль	1
162	Теория для решения задания №18	1
163	Теория для решения задания №18	1
164	Решение прототипов заданий ЕГЭ №18	1
165	Решение прототипов заданий ЕГЭ №18 Работа в группах.	1
166	Теория для решения задания №19	1
167	Теория для решения задания №19	1

168	Решение прототипов заданий ЕГЭ №19	1
169	Решение прототипов заданий ЕГЭ №19 Работа в группах.	1
170	Зачет по заданиям №16-№19.	1
171	Зачет по заданиям №16-№19.	1
	<b>Комплексные числа</b>	<b>6 часов</b>
172	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Работа в паре.	1
173	Действия с комплексными числами.	1
174	Комплексно сопряженные числа.	1
175	Модуль и аргумент числа.	1
176	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1
177	Решение уравнений в комплексных числах. Презентация.	1
	<b>Повторение курса Математики 10-11 класс</b>	<b>28 часов</b>
178	Арифметический корень n-ой степени. Доклад.	1
179	Свойства арифметического корня n-ой степени. Самоконтроль	1
180	Степень с действительным показателем.	1
181	Свойства степени с действительным показателем.	1
182	Показательные уравнения.	1
183	Показательные неравенства. Работа в группах.	1
184	Логарифм. Свойства логарифмов.	1
185	Логарифмические уравнения. Самоконтроль	1
186	Логарифмические неравенства.	1
187	Степенная функция: её свойства и график.	1
188	Основные тригонометрические формулы.	1
189	Преобразование тригонометрических	1

	выражений. Работа в паре.	
190	Решение простейших тригонометрических уравнений.	1
191	Решение тригонометрических уравнений. Самоконтроль	1
192	Решение тригонометрических неравенств.	1
193	Производные элементарных функций.	1
194	Касательная к окружности. Презентация.	1
195	Нахождение максимума и минимума функции. Точки экстремума.	1
196	Первообразная и интеграл. Работа в группах.	1
197	Решение задач по теме «Многогранники». Самоконтроль	1
198	Решение задач по теме «Тела вращения».	1
199	Решение задач по теме «Векторы в пространстве». Доклад.	1
200	Решение задач по теме «Теория вероятностей» Работа в паре.	1
201	Решение задач по теме «Комбинаторика»	1
202	Решение задач по теме «Теория графов» Самоконтроль	1
203	Итоговая контрольная работа.	1
204	Итоговая контрольная работа.	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575795

Владелец Трофимова Елена Евгеньевна

Действителен с 16.07.2021 по 16.07.2022