

Приложение 2
к основной общеобразовательной
программе – образовательной
программе среднего общего
образования МАОУ СОШ № 8

Принята
Педагогическим советом
МАОУ СОШ № 8
протокол от 30.08.2023 № 21-ПС/2022-2023

Утверждена
Директор МАОУ СОШ № 8
 С.В. Елсукова
приказ от 31.08.2023 № 194-О



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Математика (базовый уровень)»
Срок реализации: 2 года
Классы: 10-11

Североуральский городской округ
2023 год

Оглавление

1.	Планируемые результаты освоения учебного предмета	2
2.	Содержание учебного предмета	3
3.	Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы	7

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

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.

Личностные результаты:

- 1) российская гражданская 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) гражданская позиция 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, достигать 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.

2. Содержание учебного предмета

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.

Радиианная 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 равновозможными 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 с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год		Итого
		Обязательная часть	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
10	4	102	34	136

11	4	99	33	132
----	---	----	----	-----

10 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обяза- тельная часть)	Кол-во часов (часть, форми- руемая УОО)
Повторение (2 часа)			
1.	Повторение материала 7-9 класса. 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. 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.	1	
2.	Повторение материала 7-9 класса. 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 $y = \sqrt{x}$. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1	
Действительные числа (9 часов)			
3.	Натуральные и целые числа. <i>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.</i>	1	
4.	Натуральные и целые числа. <i>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.</i>	1	
5.	Рациональные числа	1	
6.	Иррациональные числа	1	
7.	Иррациональные числа	1	
8.	Множество действительных чисел. <i>Практикум.</i>		1
9.	Модуль действительного числа. Модуль числа и его свойства.	1	

	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.		
10.	Обобщающий урок по теме « Действительные числа »	1	
11.	Метод математической индукции. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i> Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. <i>Практикум.</i>		1
Числовые функции (7 часов)			
12.	Определение числовой функции и способы её задания. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i>	1	
13.	Свойства функций. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i>	1	
14.	Свойства функций. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i>	1	
15.	Периодические функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i> <i>Практикум.</i>		1
16.	Обратная функция	1	
17.	Обратная функция	1	
18.	Обобщающий урок по теме « Числовые функции »	1	
Тригонометрические функции (18 часов)			
19.	Числовая окружность. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1	
20.	Числовая окружность. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1	
21.	Числовая окружность на координатной плоскости. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1	
22.	Числовая окружность на координатной плоскости. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1	

	Тригонометрические функции чисел и углов.		
23.	Синус, косинус. Тангенс, котангенс. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1	
24.	Синус, косинус. Тангенс, котангенс. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1	
25.	Синус, косинус. Тангенс, котангенс. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1	
26.	Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	1	
27.	Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	1	
28.	Тригонометрические функции углового аргумента <i>Практикум.</i>		1
29.	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Свойства и графики тригонометрических функций.	1	
30.	Обобщающий урок по теме « Тригонометрические функции »	1	
31.	Построение графика функции $y = mf(x)$. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1	
32.	Построение графика функции $y = f(kx)$. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1	
33.	График гармонического колебания. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. <i>Практикум.</i>		1
34.	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Свойства и графики тригонометрических функций.	1	
35.	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Свойства и графики тригонометрических функций.	1	
36.	Обратные тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1	
Тригонометрические уравнения (6 часов)			
37.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1	
38.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. <i>Практикум.</i>		1
39.	Методы решения тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения. Однородные	2	

	тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.		
40.	Методы решения тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. <i>Практикум.</i>		1
41.	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»	1	
Преобразование тригонометрических выражений (14 часов)			
42.	Синус и косинус суммы и разности аргумента. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1	
43.	Синус и косинус суммы и разности аргумента. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1	
44.	Тангенс суммы и разности аргумента. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	2	
45.	Формулы приведения. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1	
46.	Формулы приведения. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1	
47.	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1	
48.	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1	
49.	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. <i>Практикум.</i>		1
50.	Преобразование произведения тригонометрических функций в суммы. Формулы приведения, сложения тригонометрических	1	

	функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.		
51.	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. <i>Практикум.</i>		1
52.	Методы решения тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1	
53.	Методы решения тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. <i>Практикум.</i>		1
54.	Обобщающий урок по теме « Преобразование тригонометрических выражений »	1	
Комплексные числа (6 часов)			
55.	Комплексные числа и арифметические операции над ними. Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	1	
56.	Комплексные числа и арифметические операции над ними. Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	1	
57.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. <i>Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	1	
58.	Комплексные числа и квадратные уравнения. <i>Решение уравнений в комплексных числах. Практикум.</i>		1
59.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. <i>Действия с комплексными числами. Практикум.</i>		1
60.	Обобщающий урок по теме « Комплексные числа »	1	
Производная (21 часа)			
61.	Числовые последовательности.	1	
62.	Предел последовательности.	1	
63.	Предел последовательности. <i>Практикум.</i>		1
64.	Предел функции. Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i>	1	
65.	Определение производной. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i>	1	

66.	Определение производной. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике. Практикум.</i>		1
67.	Вычисление производных. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	1	
68.	Вычисление производных. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. <i>Практикум.</i>		1
69.	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	1	
70.	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. <i>Практикум.</i>		1
71.	Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	2	
72.	Обобщающий урок по теме « Производная »	1	
73.	Применение производной для исследования функций. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	1	
74.	Применение производной для исследования функций. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	1	
75.	Применение производной для исследования функций. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. Практикум.</i>		1
76.	Построение графиков функций. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	1	
77.	Построение графиков функций. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций</i>		1

	<i>нескольких переменных. Практикум.</i>		
78.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	2	
79.	Обобщающий урок по теме «Применение производной»	1	
Комбинаторика и вероятность (4 часов)			
80.	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. 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. <i>Формула Бинома Ньютона.</i>	1	
81.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. 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. <i>Формула Бинома Ньютона. Практикум.</i>		1
82.	Случайные события и вероятности. 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. <i>Формула Бинома Ньютона.</i>	1	
83.	Обобщающий урок по теме «Комбинаторика и вероятность»	1	
Повторение (4 часов)			
84.	Практикум по решению задач. Повторение. Решение задач.		4
Введение (аксиомы стереометрии и их следствия) (4 часов)			
85.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	
86.	Некоторые следствия из аксиом. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе. Практикум.</i>		1
87.	Решение задач на применение аксиом и их следствий. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	
88.	Решение задач на применение аксиом и их следствий. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе. Практикум.</i>		1
Параллельность прямых и плоскостей (14 часов)			

89.	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.	1	
90.	Параллельность прямой и плоскости. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.	1	
91.	Решение задач на параллельность прямой и плоскости. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве. Практикум.</i>		1
92.	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1	
93.	Скрещивающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Практикум.</i>		1
94.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Практикум.</i>		1
95.	Повторение теории, решение задач.	1	
96.	Обобщающий урок по теме « Параллельность прямых и плоскостей »	1	
97.	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i>	1	
98.	Тетраэдр. Параллелепипед. <i>Виды тетраэдров. Ортоцентральный тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>	2	
99.	Изображение пространственных фигур. Задачи на построение сечений. <i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	1	
100.	Повторение теории, решение задач	1	
101.	Обобщающий урок по теме «Параллельность в пространстве»	1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей (14 часов)			
102.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1	
103.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1	
104.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1	
105.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.		1

	Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. <i>Практикум.</i>		
106.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1	
107.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Теорема о трех перпендикулярах.	1	
108.	Угол между прямой и плоскостью. Углы в пространстве.	1	
109.	Повторение теории, решение задач. Углы в пространстве. <i>Практикум.</i>		1
110.	Повторение теории, решение задач.	1	
111.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Перпендикулярные плоскости. <i>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.</i>	2	
112.	Прямоугольный параллелепипед	1	
113.	Повторение теории и решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	
114.	Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
Многогранники (9 часов)			
115.	Понятие многогранника. Призма. Площадь прямоугольной проекции многоугольника. Пространственная теорема Пифагора. Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.</i> Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников.</i> Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.	2	
116.	Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными ребрами и гранями, их основные свойства.	1	
117.	Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными ребрами и гранями, их основные свойства. <i>Практикум.</i>		1
118.	Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.	1	
119.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Теорема Эйлера. <i>Теорема Эйлера.</i> Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников. Практикум.</i>		1
120.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Теорема Эйлера. <i>Теорема Эйлера.</i>		1

	Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников. Практикум.</i>		
121.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Теорема Эйлера. <i>Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Практикум.</i>		1
122.	Обобщающий урок по теме «Многогранники».	1	
Заключительное повторение тем геометрии 10 класса (4 ч)			
123.	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Повторение. Решение задач	1	
124.	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Повторение. Решение задач	1	
125.	Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды. Повторение. Решение задач	1	
126.	Заключительный урок-беседа по курсу геометрии 10 класса	1	
Итого		102	34

11 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обязательная часть)	Кол-во часов (часть, формируемая УОО)
Повторение (1 часа)			
1.	Повторение материала 10 класса.	1	
Многочлены (10 часов)			
2.	Многочлены от одной переменной. <i>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</i>	1	
3.	Многочлены от одной переменной. <i>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</i>	1	
4.	Многочлены от одной переменной. <i>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</i>	1	
5.	Многочлены от нескольких переменных. <i>Формула Бинома</i>	1	

	<i>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</i>		
6.	<i>Многочлены от нескольких переменных. 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</i>	1	
7.	<i>Многочлены от нескольких переменных. 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</i>	1	
8.	<i>Уравнения высших степеней. 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.</i>	1	
9.	<i>Уравнения высших степеней. 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.</i>	1	
10.	<i>Уравнения высших степеней. 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. Практикум.</i>		1
11.	Обобщающий урок по теме « Многочлены »	1	
Степени и корни. Степенные функции (19 часов)			
12.	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1	
13.	Понятие корня n-ой степени из действительного числа		1
14.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1	
15.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. <i>Практикум.</i>		1
16.	Свойства корня n-ой степени.	1	
17.	Свойства корня n-ой степени. <i>Практикум.</i>		1
18.	Свойства корня n-ой степени. <i>Практикум.</i>		1
19.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.	1	

20.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.	1	
21.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.	1	
22.	Обобщающий урок по теме « Степени и корни. »	1	
23.	Понятие степени с любым рациональным показателем. Степень с действительным показателем, свойства степени.	1	
24.	Понятие степени с любым рациональным показателем. Степень с действительным показателем, свойства степени.	1	
25.	Понятие степени с любым рациональным показателем. Степень с действительным показателем, свойства степени. <i>Практикум.</i>		1
26.	Степенные функции, их свойства и графики. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.	1	
27.	Степенные функции, их свойства и графики. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. <i>Практикум.</i>		1
28.	Извлечение корней из комплексных чисел. Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.</i>	1	
29.	Извлечение корней из комплексных чисел. Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.</i>	1	
30.	Обобщающий урок по теме « Степенные функции »	1	
Показательная и логарифмическая функции (25 часов)			
31.	Показательная функция, её свойства и график. Показательная функция и ее свойства и график.	1	
32.	Показательная функция, её свойства и график. Показательная функция и ее свойства и график. <i>Практикум.</i>		1
33.	Показательные уравнения. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.	1	
34.	Показательные уравнения. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. <i>Практикум.</i>		1
35.	Показательные неравенства. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	1	
36.	Показательные неравенства. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	1	
37.	Показательные неравенства. Простейшие показательные		1

	уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Практикум.</i>		
38.	Понятие логарифма. Логарифм. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.	1	
39.	Понятие логарифма. Логарифм. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. <i>Практикум.</i>		1
40.	Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифм. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1	
41.	Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифм. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1	
42.	Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифм. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства и график. <i>Практикум.</i>		1
43.	Обобщающий урок по теме « Показательная функция »	1	
44.	Свойства логарифмов. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.	1	
45.	Свойства логарифмов. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. <i>Практикум.</i>		1
46.	Логарифмические уравнения. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения. Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1	
47.	Логарифмические уравнения. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения. Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1	
48.	Логарифмические уравнения. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения. Логарифмическая функция и ее свойства и график. <i>Практикум.</i>		1
49.	Логарифмические неравенства. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	1	
50.	Логарифмические неравенства. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. <i>Неравенство Коши–</i>	1	

	<i>Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>		
51.	Логарифмические неравенства. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Практикум.</i>		1
52.	Дифференцирование показательной и логарифмической функции. Число e и функция $y = e^x$. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.</i> Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Правила дифференцирования. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1	
53.	Дифференцирование показательной и логарифмической функции. Число e и функция $y = e^x$. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.</i> Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Правила дифференцирования. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1	
54.	Дифференцирование показательной и логарифмической функции. Число e и функция $y = e^x$. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.</i> Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Правила дифференцирования. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Практикум.</i>		1
55.	Обобщающий урок по теме « Логарифмическая функция »	1	
Первообразная и интеграл (7 часов)			
56.	Первообразная и неопределенный интеграл . Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл. <i>Показательное распределение, его параметры.</i>	1	
57.	Первообразная и неопределенный интеграл . Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл. <i>Показательное распределение, его параметры.</i>	1	
58.	Первообразная и неопределенный интеграл . Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл. <i>Показательное распределение, его параметры. Практикум.</i>		1
59.	Определенный интеграл. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	1	
60.	Определенный интеграл. Определенный интеграл. <i>Вычисление</i>	1	

	<i>площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>		
61.	Определенный интеграл. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. Практикум.</i>		1
62.	Обобщающий урок по теме « Первообразная и интеграл »	1	
Элементы теории вероятностей и математической статистики (9 часов)			
63.	Вероятность и геометрия. 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. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>	1	
64.	Вероятность и геометрия. 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. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i> 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. <i>Практикум.</i>		1
65.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами. 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. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. 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.</i>	1	
66.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление	1	

	вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i> Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Распределение Пуассона и его применение.</i> Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i> Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. <i>Показательное распределение, его параметры.</i>		
67.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i> Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Распределение Пуассона и его применение.</i> Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i>	1	
68.	Статистические методы обработки информации. <i>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.</i>	1	
69.	Статистические методы обработки информации. <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими</i>	1	

	<i>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.</i>		
70.	Гауссова кривая. Закон больших чисел. Формула Байеса. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1	
71.	Гауссова кривая. Закон больших чисел. Формула Байеса. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1	
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (20 часов)			
72.	Равносильность уравнений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	
73.	Равносильность уравнений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	
74.	Общие методы решения уравнений. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.	1	
75.	Общие методы решения уравнений. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.	1	
76.	Общие методы решения уравнений. Методы решения функциональных уравнений и неравенств. Практикум.		1
77.	Равносильность неравенств. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	
78.	Равносильность неравенств. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	
79.	Уравнения и неравенства с модулем. 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.	1	
80.	Уравнения и неравенства с модулем. 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. Практикум.		1
81.	Обобщающий урок по теме « Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств »	1	
82.	Уравнения и неравенства со знаком радикалом. Метод	1	

	интервалов для решения неравенств.		
83.	Уравнения и неравенства со знаком радикалом. Метод интервалов для решения неравенств. <i>Практикум.</i>		1
84.	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Графические методы решения уравнений и неравенств.	1	
85.	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Графические методы решения уравнений и неравенств.	1	
86.	Доказательства неравенства. <i>Неравенство Коши. Математическая индукция.</i>	1	
87.	Системы уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1	
88.	Системы уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1	
89.	Обобщающий урок по теме Системы уравнений и неравенств	1	
90.	Задачи с параметром. Уравнения, системы уравнений с параметром.	1	
91.	Задачи с параметром. Уравнения, системы уравнений с параметром. <i>Практикум.</i>		1
Повторение (5 часов)			
92.	Практикум по решению задач. Повторение. Решение задач. <i>Практикум.</i>		5
Цилиндр, конус и шар (10 часов)			
93.	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Площади поверхностей многогранников. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса, шаровой сектор (конус). Усеченный конус. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1	
94.	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Площади поверхностей многогранников. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса, шаровой сектор (конус). Усеченный конус. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1	
95.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Площади поверхностей многогранников. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса, шаровой сектор (конус). Усеченный конус. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1	
96.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Площади поверхностей многогранников. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса, шаровой сектор (конус). Усеченный конус. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1	

97.	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная к плоскости. Площадь сферы. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i> Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. <i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i> Способы задания прямой уравнениями. Площадь сферы.	1	
98.	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная к плоскости. Площадь сферы. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i> Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. <i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i> Способы задания прямой уравнениями. Площадь сферы.	1	
99.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Сечения цилиндрической и конической поверхностей. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i> Сечения цилиндра, конуса и шара.	1	
100.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Сечения цилиндрической и конической поверхностей. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i> Сечения цилиндра, конуса и шара.	1	
101.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Сечения цилиндрической и конической поверхностей. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i> Сечения цилиндра, конуса и шара.	1	
102.	Обобщающий урок по теме « Цилиндр, конус и шар »	1	
Объёмы тел (9 часов)			
103.	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Понятие объёма. Объёмы многогранников. <i>Аксиомы объёма. Вывод формул объёма прямоугольного параллелепипеда.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
104.	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Понятие объёма. Объёмы многогранников. <i>Аксиомы объёма. Вывод формул объёма прямоугольного параллелепипеда.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
105.	Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. <i>Аксиомы объёма. Вывод формул объёма призмы.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
106.	Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. <i>Аксиомы</i>	1	

	<i>объема. Вывод формул объема призмы. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</i>		
107.	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
108.	Объём конуса. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
109.	Объём конуса. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
110.	Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
111.	Обобщающий урок по теме « Объёмы тел »	1	
Векторы в пространстве (4 часов)			
112.	Понятие вектора. Равенство векторов. Векторы и координаты. <i>Практикум.</i>		1
113.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число.	1	
114.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.	1	
115.	Повторение теории. Решение задач. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.	1	
Метод координат в пространстве. Движения (9 часов)			
116.	Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.	1	
117.	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.	1	
118.	Простейшие задачи в координатах. <i>Решение задач и</i>	1	

	<i>доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>		
119.	Уравнение сферы. Уравнение сферы.	1	
120.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Скалярное произведение.	1	
121.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Угол между векторами. Скалярное произведение. <i>Практикум.</i>		1
122.	Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>	1	
123.	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	1	
124.	Обобщающий урок по теме « Метод координат в пространстве. Движения »	1	
Заключительное повторение при подготовке учащихся к итоговой аттестации по геометрии (4 ч)			
125.	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур. <i>Практикум.</i>		1
126.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур. <i>Практикум.</i>		1
127.	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объёмы тел. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур.	1	
128.	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур. Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур. <i>Практикум.</i>		1
Итого		99	33

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 726242342903868691666490759959119263676517201220

Владелец Елсукова Светлана Владимировна

Действителен с 14.09.2023 по 13.09.2024