Приложение № 10 к Основной образовательной программе среднего общего образования. Утверждено приказом директора МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов от 24.12.2021 № 842-ОД

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

**1. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

 **Личностные результаты**

1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство 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 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 математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

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

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

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

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

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

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

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

**2. Содержание учебного предмета**

**10 класс**

**Алгебра**

 **Раздел 1. Действительные числа**

 **Целые и рациональные числа.** Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение Целые числа. Модуль числа и его свойства. числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

 **Действительные числа** Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку. Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

 **Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.**

 **Арифметический корень натуральной степени.** Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

 Изображение числа на числовой прямой.

 **Степень с рациональным и действительным показателем.** Понятие степени с действительным показателем. Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков. 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 с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

 Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . Графическое решение уравнений и неравенств.

 **Раздел 2. Степенная функция**

 **Степенная функция, её свойства и график.** Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения. Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

 Понятие степенной функции и ее график. Взаимно обратные функции. Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции . График функции .

 **Равносильные уравнения и неравенства.**

 **Иррациональные уравнения.** Простейшие иррациональные уравнения.

 **Иррациональные неравенства.**

 **Раздел 3. Показательная функция**

 **Показательная функция, её свойства и график.** Степень с действительным показателем, свойства степени. Показательная функция и ее график. Показательная функция и ее свойства и график.

 Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

 Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств.

 **Показательные уравнения.** Простейшие показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.

 **Показательные неравенства.** Простейшие показательные уравнения и неравенства.

 **Системы показательных уравнений и неравенств.** Простейшие показательные уравнения и неравенства.

 **Раздел 4. Логарифмическая функция**

 **Логарифмы.** Логарифм числа, основные свойства логарифма.

 **Свойства логарифмов.** Логарифм числа, основные свойства логарифма.

 **Десятичные и натуральные логарифмы.** Десятичный логарифм. Число е. Натуральный логарифм.

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

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

 **Логарифмические неравенства.** Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства.

 **Раздел 5. Тригонометрические формулы**

 **Радианная мера угла.** Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.

 **Поворот точки вокруг начала координат.** Тригонометрическая окружность.

 **Определение синуса, косинуса и тангенса угла.** Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа.

 **Знаки синуса, косинуса и тангенса.** Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.

 **Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.** Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ($0, \frac{π}{6}, \frac{π}{4}, \frac{π}{3}, \frac{π}{2}$ рад).

 **Тригонометрические тождества.** Основное тригонометрическое тождество. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.

 **Синус, косинус и тангенс углов а и –а.**

 **Формулы сложения.** Формулы сложения тригонометрических функций.

 **Синус, косинус и тангенс двойного угла.** Формулы двойного аргумента.

 **Синус, косинус и тангенс половинного угла.**

 **Формулы приведения.** Формулы приведения.

 **Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.**

 **Раздел 6. Тригонометрические уравнения**

 **Уравнения cosх = а.** Простейшие тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

 **Уравнения sinх = а.** Простейшие тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

 **Уравнения tgх = а.** Простейшие тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

 **Решение тригонометрических уравнений.** Решение тригонометрических уравнений.

 **Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.** Решение простейших тригонометрических неравенств.

**Геометрия**

 **Раздел 1. Аксиомы стереометрии и их следствия**

 **Предмет стереометрии.** Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат. Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

 **Аксиомы стереометрии.** Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.

 Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

 Решение задач на клетчатой бумаге.

 Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

 Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

 **Некоторые следствия из аксиом.** Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

 Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

 Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.

 Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

 Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

 Диагонали многоугольника.

 Подобные треугольники в простейших случаях.

 Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

 Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число π. Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.

 **Раздел 2. Параллельность прямых и плоскостей**

 **Параллельность прямых, прямой и плоскости.** Параллельность прямых и плоскостей. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

 **Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.** Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

 **Параллельность плоскостей.** Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

 **Тетраэдр, параллелепипед.** Куб. Соотношения в кубе.

 **Задачи на построение сечений.** Уравнение плоскости в пространстве.

 **Раздел 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей**

 **Перпендикулярность прямой и плоскости** Расстояния между фигурами в пространстве.

 Перпендикулярность прямых и плоскостей.

 **Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.** Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

 **Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.** Углы в пространстве.

 **Раздел 4. Многогранники**

 **Понятия многогранника. Призма.**Изображение некоторых многогранников на плоскости. Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

 **Пирамида.**Призма и пирамида. Тетраэдр, правильный тетраэдр. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

 **Правильные многогранники.**Правильная пирамида и призма. Прямая призма*.* Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

 **Раздел 5. Векторы в пространстве**

 **Понятие вектора в пространстве.** Векторы и координаты в пространстве.

 **Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.** Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами.

 **Компланарные векторы.** Коллинеарные и компланарные векторы.

**11класс**

**Алгебра**

 **Раздел 2. Тригонометрические функции**

 **Область определения и множество значений тригонометрических функций.** Графики тригонометрических функций.

 **Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.** Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.

 **Свойства функции y=cosx и её график.** Тригонометрические функции . Функция . Свойства и графики тригонометрических функций.

 **Свойства функции y=sin*x* и её график.** Тригонометрические функции . Функция. Свойства и графики тригонометрических функций.

 **Свойства функции y=tg*x* и её график.** Тригонометрические функции . Функция. Свойства и графики тригонометрических функций.

 **Обратные тригонометрические функции.** Функция. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

 **Раздел 4. Производная и её геометрический смысл**

 **Производная.** Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Производная функции в точке.

 **Производная степенной функции.** Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Касательная к графику функции.

 **Правила дифференцирования.**

 **Производные некоторых элементарных функций.**

 **Геометрический смысл производной.** Геометрический и физический смысл производной. Производные многочленов. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

 **Раздел 6. Применение производной к исследованию функций**

 **Возрастание и убывание функции.** Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке.

 **Экстремумы функции.** Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация. Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

 **Применение производной к построению графиков функций.** Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.

 **Наименьшее и наибольшее значение функции.**

 **Раздел 7. Интеграл**

 **Первообразная.** Понятие первообразной функции. Первообразная. Первообразные элементарных функций.

 **Правила нахождения первообразных.** Физический смысл первообразной.

 **Площадь криволинейной трапеции и интеграл.** Понятие об интеграле как площади под графиком функции. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.

 **Вычисление интегралов.** Определенный интеграл.

 **Вычисление площадей с помощью интегралов.** Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

 **Раздел 8. Комбинаторика**

 **Правило произведения.** Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика

 **Перестановки.** Множество. Перебор вариантов. Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

 **Размещения.** Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Примеры изменчивых величин.

 **Сочетания и их свойства.** Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.

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

 **Раздел 9. Элементы теории вероятностей**

 **События.** Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

 **Комбинации событий. Противоположное событие.** Независимые события. Формула сложения вероятностей.

 **Вероятность события.** Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

 **Сложение вероятностей.** Примеры нормального распределения в природе. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

 **Независимые события. Умножение вероятностей.** Понятие о законе больших чисел. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.

 **Статистическая вероятность.** Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

 Неравенство Чебышева. 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.

**Геометрия**

 **Раздел 1. Метод координат в пространстве. Движения.**

 **Координаты точки и координаты вектора.**

 Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы

 **Скалярное произведение векторов.** Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

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

 **Раздел 3. Цилиндр, конус, шар**

 **Цилиндр.** Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

 **Конус.** Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

 **Сфера.** Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

 **Раздел 5. Объемы тел**

 **Объем прямоугольного параллелепипеда.** Прямоугольный параллелепипед. Теорема Пифагора в пространстве. Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

 Развертка прямоугольного параллелепипеда. Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

 **Объем прямой призмы и цилиндра.** Конус, цилиндр, шар и сфера. Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости. Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара. Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

 **Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.** Конус, цилиндр, шар и сфера. Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости. Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара. Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

 **Объем шара и площадь сферы.** Конус, цилиндр, шар и сфера. Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости. Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

**3. Тематическое планирование**

**Для обучающихся, приступивших к освоению ООП СОО 01.09.2021 г.**

**10 класс**

**(4 ч. в неделю)**

| **№**  | **Название раздела** | **Тема** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Действительные числа | Целые и рациональные числа.  | 1 |
| Действительные числа | 1 |
| 2 | Аксиомы стереометрии и их следствия | Предмет стереометрии | 1 |
| Аксиомы стереометрии | 1 |
| 3 | Действительные числа | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 |
| Арифметический корень натуральной степени | 1 |
| 4 | Аксиомы стереометрии и их следствия | Некоторые следствия из аксиом | 2 |
| 5 | Действительные числа | Степень с рациональным и действительным показателем | 2 |
| 6 | Параллельность прямых и плоскостей | Параллельность прямых, прямой и плоскости | 2 |
| 7 | Действительные числа | Контрольная работа № 1 «Действительные числа» | 1 |
| Степенная функция, её свойства и график | 1 |
| 8 | Степенная функция | Степенная функция, её свойства и график | 1 |
| Взаимно обратные функции | 1 |
| 9 | Параллельность прямых и плоскостей | Параллельность прямых, прямой и плоскости | 2 |
| 10 | Степенная функция | Равносильные уравнения и неравенства | 2 |
| 11 | Параллельность прямых и плоскостей | Параллельность прямых, прямой и плоскости | 2 |
| 12 | Степенная функция | Иррациональные уравнения | 2 |
| 13 | Параллельность прямых и плоскостей | Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми | 2 |
| 14 | Степенная функция | Иррациональные неравенства | 2 |
| 15 | Параллельность прямых и плоскостей | Параллельность плоскостей | 2 |
| 16 | Степенная функция | Иррациональные неравенства | 1 |
| Контрольная работа№ 2 «Степенная функция» | 1 |
| 17 | Параллельность прямых и плоскостей | Тетраэдр, параллелепипед | 2 |
| 18 | Показательная функция | Показательная функция, её свойства и график | 2 |
| 19 | Параллельность прямых и плоскостей | Задачи на построение сечений | 2 |
| 20 | Показательная функция | Показательные уравнения | 2 |
| 21 | Параллельность прямых и плоскостей | Контрольная работа № 3 «Параллельность прямых и плоскостей» | 1 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| 22 | Показательная функция | Показательные неравенства | 2 |
| 23 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Перпендикулярность прямой и плоскости | 2 |
| 24 | Показательная функция | Системы показательных уравнений и неравенств | 2 |
| 25 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Перпендикулярность прямой и плоскости | 2 |
| 26 | Показательная функция | Контрольная работа№ 4 «Показательная функция» | 1 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| 27 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Перпендикулярность прямой и плоскости | 1 |
| Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью | 1 |
| 28 | Логарифмическая функция | Логарифмы | 1 |
| Свойства логарифмов | 1 |
| 29 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью | 2 |
| 30 | Логарифмическая функция | Свойства логарифмов | 1 |
| Десятичные и натуральные логарифмы | 1 |
| 31 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью | 2 |
| 32 | Логарифмическая функция | Логарифмическая функция, её свойства и график | 2 |
| 33 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей | 2 |
| 34 | Логарифмическая функция | Логарифмические уравнения | 2 |
| 35 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей | 2 |
| 36 | Логарифмическая функция | Логарифмические неравенства | 2 |
| 37 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей | 2 |
| 38 | Логарифмическая функция | Логарифмические неравенства | 1 |
| Контрольная работа № 5 «Логарифмическая функция» | 1 |
| 39 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Контрольная работа№ 6 «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| Анализ контрольной работы  | 1 |
| 40 | Тригонометрические формулы | Радианная мера угла | 1 |
| Поворот точки вокруг начала координат | 1 |
| 41 | Многогранники | Понятия многогранника. Призма | 2 |
| 42 | Тригонометрические формулы | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 1 |
| Знаки синуса, косинуса и тангенса | 1 |
| 43 | Многогранники | Понятия многогранника. Призма | 1 |
| Пирамида | 1 |
| 44 | Тригонометрические формулы | Зависимость между синусом. Косинусом и тангенсом одного и того же угла | 2 |
| 45 | Многогранники | Пирамида | 2 |
| 46 | Тригонометрические формулы | Тригонометрические тождества | 2 |
| 47 | Многогранники | Пирамида | 1 |
| Правильные многогранники | 1 |
| 48 | Тригонометрические формулы | Синус, косинус и тангенс углов а и –а | 1 |
| Формулы сложения | 1 |
| 49 | Многогранники | Правильные многогранники | 2 |
| 50 | Тригонометрические формулы | Синус, косинус и тангенс двойного угла | 2 |
| 51 | Многогранники | Правильные многогранники | 2 |
| 52 | Тригонометрические формулы | Синус, косинус и тангенс половинного угла | 1 |
| Формулы приведения | 1 |
| 53 | Многогранники | Контрольная работа № 7 «Многогранники» | 1 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| 54 | Тригонометрические формулы | Формулы приведения | 1 |
| Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов | 1 |
| 55 | Векторы в пространстве | Понятие вектора в пространстве | 2 |
| 56 | Тригонометрические формулы | Контрольная работа № 8 «Тригонометрические формулы» | 1 |
| Анализ контрольной работы  | 1 |
| 57 | Векторы в пространстве | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. | 2 |
| 58 | Тригонометрические уравнения | Уравнения cosх = а | 2 |
| 59 | Векторы в пространстве | Компланарные векторы | 2 |
| 60 | Тригонометрические уравнения | Уравнения sinх = а | 2 |
| Уравнения tgх = а | 2 |
| Решение тригонометрических уравнений | 3 |
| Примеры решения простейших тригонометрических неравенств | 2 |
| Контрольная работа № 9 «Тригонометрические уравнения | 1 |
| 61 | Повторение | Логарифмическая функция. Параллельность прямых и плоскостей | 1 |
| Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения. Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 |
| Итоговая контрольная работа | 2 |
|  |  | ИТОГО | 132 |

**11 класс**

**(4 ч. в неделю)**

| **№**  | **Название раздела** | **Тема** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Метод координат в пространстве. Движения | Координаты точки и координаты вектора | 2 |
|  | Тригонометрические функции | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 2 |
|  | Метод координат в пространстве. Движения | Координаты точки и координаты вектора | 2 |
|  | Тригонометрические функции | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 1 |
| Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций | 1 |
|  | Метод координат в пространстве. Движения | Скалярное произведение векторов | 2 |
|  | Тригонометрические функции | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций | 2 |
|  | Метод координат в пространстве. Движения | Скалярное произведение векторов | 1 |
| Движения | 1 |
|  | Тригонометрические функции | Свойства функции y=cos*x* и её график | 2 |
|  | Метод координат в пространстве. Движения | Движения | 1 |
|  | Контрольная работа № 1 «Метод координат в пространстве. Движения» | 1 |
|  | Тригонометрические функции | Свойства функции y=cos*x* и её график | 2 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Цилиндр | 2 |
|  | Тригонометрические функции | Свойства функции y=sin*x* и её график | 2 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Цилиндр | 2 |
|  | Тригонометрические функции | Свойства функции y=sin*x* и её график | 2 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Цилиндр | 1 |
| Конус | 1 |
|  | Тригонометрические функции | Свойства функции y=tg*x* и её график | 2 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Конус | 2 |
|  | Тригонометрические функции | Обратные тригонометрические функции | 2 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Конус | 2 |
|  | Тригонометрические функции | Контрольная работа № 2 «Тригонометрические функции» | 1 |
| Производная | 1 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Сфера | 2 |
|  | Производная и её геометрический смысл | Производная | 1 |
| Производная степенной функции | 1 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Сфера | 2 |
|  | Производная и её геометрический смысл | Производная степенной функции | 1 |
| Правила дифференцирования | 1 |
|  | Цилиндр, конус, шар | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар» | 2 |
|  | Производная и её геометрический смысл | Правила дифференцирования | 1 |
| Производные некоторых элементарных функций | 1 |
|  | Объемы тел | Контрольная работа № 3 «Цилиндр, конус, шар» | 1 |
| Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 |
|  | Производная и её геометрический смысл | Производные некоторых элементарных функций | 1 |
| Геометрический смысл производной | 1 |
|  | Объемы тел | Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 |
| Объем прямой призмы и цилиндра | 1 |
|  | Производная и её геометрический смысл | Геометрический смысл производной | 2 |
|  | Объемы тел | Объем прямой призмы и цилиндра | 2 |
|  | Применение производной к исследованию функций | Контрольная работа № 4 «Производная и её геометрический смысл» | 1 |
| Возрастание и убывание функции | 1 |
|  | Объемы тел | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса | 2 |
|  | Применение производной к исследованию функций | Возрастание и убывание функции | 1 |
|  | Экстремумы функции | 1 |
|  | Объемы тел | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса | 2 |
|  | Применение производной к исследованию функций | Экстремумы функции | 2 |
|  | Объемы тел | Объем шара и площадь сферы | 2 |
|  | Применение производной к исследованию функций | Экстремумы функции | 1 |
| Применение производной к построению графиков функций | 1 |
|  | Объемы тел | Объем шара и площадь сферы | 1 |
| Контрольная работа № 5 «Объемы тел» | 1 |
|  | Применение производной к исследованию функций | Применение производной к построению графиков функций | 1 |
| Наименьшее и наибольшее значение функции | 2 |
| Контрольная работа № 6 по теме «Применение производной к исследованию функций» | 1 |
|  | Интеграл | Первообразная | 2 |
| Правила нахождения первообразных | 2 |
| Площадь криволинейной трапеции и интеграл | 1 |
| Вычисление интегралов | 2 |
| Вычисление площадей с помощью интегралов | 1 |
|  | Комбинаторика | Контрольная работа № 7 по теме «Интеграл» | 1 |
| Правило произведения | 1 |
| Перестановки | 1 |
| Размещения | 1 |
| Сочетания и их свойства | 1 |
| Бином Ньютона | 1 |
|  | Элементы теории вероятностей | События | 1 |
| Комбинации событий. Противоположное событие | 1 |
| Вероятность события | 2 |
| Сложение вероятностей | 2 |
| Независимые события. Умножение вероятностей | 2 |
| Статистическая вероятность | 2 |
|  | Повторение | Урок обобщения и систематизации знаний курса алгебры и начал анализа 10 – 11 классов | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
| Анализ заданий, вызвавших затруднения при выполнении тренировочной работы | 2 |
| Итоговое повторение курса стереометрии 10-11 кассы | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
| Анализ заданий, вызвавших затруднения при выполнении тренировочной работы | 2 |
| Итоговое повторение курса стереометрии 10-11 кассы | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
| Анализ заданий, вызвавших затруднения при выполнении тренировочной работы | 2 |
| Итоговое повторение курса стереометрии 10-11 кассы | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
|  |  | ИТОГО | 128 |

**Для обучающихся, приступивших к освоению ООП СОО 01.09.2020 г.**

**10 класс**

**(4 ч. в неделю)**

| **№**  | **Название раздела** | **Тема** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Действительные числа | Целые и рациональные числа.  | 1 |
| Действительные числа | 1 |
| Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 |
| Арифметический корень натуральной степени | 1 |
| Степень с рациональным и действительным показателем | 2 |
| Контрольная работа № 1 «Действительные числа» | 1 |
| 2 | Аксиомы стереометрии и их следствия | Предмет стереометрии | 1 |
| Аксиомы стереометрии | 2 |
| Некоторые следствия из аксиом | 3 |
| 3 | Степенная функция | Степенная функция, её свойства и график | 3 |
| Взаимно обратные функции | 2 |
| Равносильные уравнения и неравенства | 1 |
| Иррациональные уравнения | 2 |
| Иррациональные неравенства | 1 |
| Контрольная работа№ 2 «Степенная функция» | 1 |
| 4 | Параллельность прямых и плоскостей | Параллельность прямых, прямой и плоскости | 4 |
| Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми | 4 |
| Параллельность плоскостей | 3 |
| Тетраэдр, параллелепипед | 3 |
| Задачи на построение сечений | 2 |
| Контрольная работа № 3 «Параллельность прямых и плоскостей» | 1 |
| 5 | Показательная функция | Показательная функция, её свойства и график | 2 |
| Показательные уравнения | 2 |
| Показательные неравенства | 2 |
| Системы показательных уравнений и неравенств | 2 |
| Контрольная работа№ 4 «Показательная функция» | 1 |
| 6 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Перпендикулярность прямой и плоскости | 4 |
| Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью | 4 |
| Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей | 4 |
| Контрольная работа№ 5 «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| 7 | Логарифмическая функция | Логарифмы | 1 |
| Свойства логарифмов | 2 |
| Десятичные и натуральные логарифмы | 1 |
| Логарифмическая функция, её свойства и график | 2 |
| Логарифмические уравнения | 2 |
| Логарифмические неравенства | 3 |
| Контрольная работа № 6 «Логарифмическая функция» | 1 |
| 8 | Многогранники | Понятия многогранника. Призма | 4 |
| Пирамида | 6 |
| Правильные многогранники | 4 |
| Контрольная работа№ 7 «Многогранники» | 1 |
| 9 | Тригонометрические формулы | Радианная мера угла | 1 |
| Поворот точки вокруг начала координат | 1 |
| Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 1 |
| Знаки синуса, косинуса и тангенса | 1 |
| Зависимость между синусом. Косинусом и тангенсом одного и того же угла | 1 |
| Тригонометрические тождества | 2 |
| Синус, косинус и тангенс углов а и –а | 1 |
| Формулы сложения | 1 |
| Синус, косинус и тангенс двойного угла | 2 |
| Синус, косинус и тангенс половинного угла | 1 |
| Формулы приведения | 2 |
| Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов | 2 |
| Контрольная работа № 8 «Тригонометрические формулы» | 1 |
| 10 | Векторы в пространстве | Понятие вектора в пространстве | 3 |
| Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. | 4 |
| Компланарные векторы | 4 |
| Контрольная работа № 9 «Векторы в пространстве» | 1 |
| 11 | Тригонометрические уравнения | Уравнения cosх = а | 2 |
| Уравнения sinх = а | 2 |
| Уравнения tgх = а | 1 |
| Решение тригонометрических уравнений | 3 |
| Примеры решения простейших тригонометрических неравенств | 1 |
| Контрольная работа № 10 «Тригонометрические уравнения | 1 |
| 12 | Повторение | *Степенная и показательная функция* | 2 |
| *Тригонометрические уравнения и неравенства* | 2 |
| *Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей*  | 2 |
| *Многогранники* | 1 |
|  |  | Итоговая контрольная работа | 1 |
|  |  | ИТОГО | 136 |

**11 класс**

**(4 ч. в неделю)**

| **№**  | **Название раздела** | **Тема** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Метод координат в пространстве. Движения | Координаты точки и координаты вектора | 4 |
| Скалярное произведение векторов | 3 |
| Движения | 2 |
| Контрольная работа № 1 «Метод координат в пространстве. Движения» | 1 |
| 2 | Тригонометрические функции  | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 3 |
| Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций | 3 |
| Свойства функции y=cos*x* и её график | 4 |
| Свойства функции y=sin*x* и её график | 4 |
| Свойства функции y=tg*x* и её график | 2 |
| Обратные тригонометрические функции | 2 |
| Контрольная работа № 2 «Тригонометрические функции» | 1 |
| 3 | Цилиндр, конус, шар | Цилиндр | 5 |
| Конус | 5 |
| Сфера | 4 |
| Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар» | 2 |
| Контрольная работа № 3 «Цилиндр, конус, шар» | 1 |
| 4 | Производная и её геометрический смысл | Производная | 2 |
| Производная степенной функции | 2 |
| Правила дифференцирования | 2 |
| Производные некоторых элементарных функций | 2 |
| Геометрический смысл производной | 3 |
| Контрольная работа № 4 «Производная и её геометрический смысл» | 1 |
| 5 | Объемы тел | Объем прямоугольного параллелепипеда | 2 |
| Объем прямой призмы и цилиндра | 3 |
| Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса | 4 |
| Объем шара и площадь сферы | 3 |
| Контрольная работа № 4 «Объемы тел» | 1 |
| 6 | Применение производной к исследованию функций | Возрастание и убывание функции | 2 |
| Экстремумы функции | 4 |
| Применение производной к построению графиков функций | 2 |
| Наименьшее и наибольшее значение функции | 2 |
| Контрольная работа № 6 по теме «Применение производной к исследованию функций» | 1 |
| 7 | Интеграл | Первообразная | 2 |
| Правила нахождения первообразных | 2 |
| Площадь криволинейной трапеции и интеграл | 1 |
| Вычисление интегралов | 2 |
| Вычисление площадей с помощью интегралов | 1 |
| Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл» | 1 |
| 8 | Комбинаторика | Правило произведения | 1 |
| Перестановки | 1 |
| Размещения | 1 |
| Сочетания и их свойства | 1 |
| Бином Ньютона | 1 |
| 9 | Элементы теории вероятностей | События | 1 |
| Комбинации событий. Противоположное событие | 1 |
| Вероятность события | 2 |
| Сложение вероятностей | 2 |
| Независимые события. Умножение вероятностей | 2 |
| Статистическая вероятность | 2 |
| 10 | Повторение | Урок обобщения и систематизации знаний курса алгебры и начал анализа 10 – 11 классов | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
| Анализ заданий, вызвавших затруднения при выполнении тренировочной работы | 2 |
| Итоговое повторение курса стереометрии 10-11 кассы | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
| Анализ заданий, вызвавших затруднения при выполнении тренировочной работы | 2 |
| Итоговое повторение курса стереометрии 10-11 кассы | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
| Анализ заданий, вызвавших затруднения при выполнении тренировочной работы | 2 |
| Итоговое повторение курса стереометрии 10-11 кассы | 2 |
| Тренировочная контрольная работа, составленная по КИМ ЕГЭ | 2 |
|  |  | ИТОГО | 128 |