

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Саратовской области

Комитет по образованию администрации

Энгельсского муниципального района Саратовской области

МОУ "СОШ п. Придорожный"

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО

Протокол № 1
от «31» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

 Л.В.Ильина

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

 Е.Н.Костыря

Приказ № 208 от «31» августа 2023г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика. Углубленный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

пос. Придорожный 2023 год

1. Планируемые результаты обучения

Личностные:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные:

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные:

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- б) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
- ✓ выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
 - ✓ решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
 - ✓ решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
 - ✓ использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
 - ✓ выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
 - ✓ выполнять операции над множествами;
 - ✓ исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
 - ✓ вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
 - ✓ проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
 - ✓ решать комбинаторные задачи.
- 8) представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- 9) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 10) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач.
- 11) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Планируемые результаты обучения модуля «Алгебра и начала математического анализа»

Числа и величины

Выпускник научится:

- ✓ оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- ✓ оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- ✓ изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

Выпускник получит возможность:

- ✓ использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- ✓ применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

Выражения

Выпускник научится:

- ✓ оперировать понятиями корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- ✓ применять понятия корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- ✓ выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- ✓ оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- ✓ выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Выпускник получит возможность:

- ✓ выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- ✓ применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- ✓ решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- ✓ решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- ✓ понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- ✓ применять графические представления для исследования уравнений.

Выпускник получит возможность:

- ✓ овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- ✓ применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

Функции

Выпускник научится:

- ✓ понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- ✓ выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- ✓ выполнять построение графиков вида $y = \sqrt[n]{x}$, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- ✓ исследовать свойства функций;
- ✓ понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Выпускник получит возможность:

- ✓ проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- ✓ использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- ✓ применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- ✓ находить предел функции;
- ✓ решать неравенства методом интервалов;
- ✓ вычислять производную и первообразную функции;
- ✓ использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- ✓ понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- ✓ находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- ✓ вычислять определённый интеграл;
- ✓ вычислять неопределённый интеграл.

Выпускник получит возможность:

- ✓ сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- ✓ сформировать и углубить знания об интеграле.

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики

Выпускник научится:

- ✓ решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- ✓ применять форму бинома Ньютона для преобразования выражений;
- ✓ использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- ✓ использовать способы представления и анализа статистических данных;
- ✓ выполнять операции над событиями и вероятностями.

Выпускник получит возможность:

- ✓ научиться специальным приемам решения комбинаторных задач;
- ✓ характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

Модуль «Геометрия»

Выпускник научится:

- ✓ оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- ✓ распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- ✓ изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов; • извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- ✓ применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- ✓ находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- ✓ распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- ✓ вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул.
- ✓ оперировать понятием декартовых координаты в пространстве;
- ✓ находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда
- ✓ знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- ✓ понимать роль математики в развитии России.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).
- *Выпускник получит возможность научиться:*
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур; • доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

2. Содержание курса

«Алгебра и начала математического анализа»

Повторение

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

Множества (числовые, геометрических фигур).

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

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.

- Алгебра высказываний.
- Связь высказываний с множествами.
- Кванторы существования и всеобщности.
- Законы логики. Основные логические правила.
- Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения.

- Обоснования и доказательство в математике.
- Теоремы. Виды математических утверждений.
- Виды доказательств. Математическая индукция.
- Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.
- Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Основная теорема арифметики.
- Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.
- Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления.
- Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.

Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. 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.

Показательные и логарифмические функции.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция. 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.

Функции

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. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа». 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, её 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 и интеграл.

Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Теория вероятностей и статистика.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика. Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых

наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование.

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

«Геометрия»

Повторение. 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. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

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. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

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

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора

по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

3. Тематическое планирование 10-11 классы

Номер п/п	Название раздела Наименование тем уроков.	Кол-во часов
Алгебра и начало математического анализа 10 класс		
Глава 1		
Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях		
1	Множества, операции над множествами	2
2	Конечные и бесконечные множества	2
3	Высказывания и операции над ними	2
4	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	2
5	Контрольная работа № 1	1
6	Функция и её свойства	3
7	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	2
8	Обратная функция	2
9	Метод интервалов	3
10	Степенная функция с натуральным показателем	1
11	Степенная функция с целым показателем	1
12	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	4
13	Свойства корня n-й степени	3
14	Контрольная работа № 2	1
15	Степень с рациональным показателем и её свойства	2
16	Иррациональные уравнения	3
17	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3
18	Иррациональные неравенства	3
19	Контрольная работа № 3	1
Глава 3 Тригонометрические функции		
20	Радианная мера угла	2
21	Тригонометрические функции числового аргумента	2
24	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2

25	Периодические функции	2
26	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2
27	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2
28	Контрольная работа № 4	1
29	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3
30	Формулы сложения	3
31	Формулы приведения	3
32	Формулы двойного, тройного и половинного углов	4
33	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4
34	Уравнение $\cos x = b$	2
35	Уравнение $\sin x = b$	2
36	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	2
37	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	4
38	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4
39	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4
40	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	2
41	Тригонометрические неравенства	4
42	Контрольная работа № 6	1
43	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке	3
44	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1
45	Понятие производной	2
46	Правила вычисления производных	4
47	Уравнение касательной	4
48	Контрольная работа № 7	1
49	Признаки возрастания и убывания функции	4
50	Точки экстремума функции	1
51	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4
52	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2

53	Построение графиков функций	3
54	Контрольная работа № 8	1
55	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	6
56	Итоговая контрольная работа	1
11 класс		
1	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	4
2	Показательные уравнения	4
3	Показательные неравенства	4
4	Контрольная работа № 1	1
5	Логарифм и его свойства	5
6	Логарифмическая функция и её свойства	5
7	Логарифмические уравнения	6
8	Логарифмические неравенства	4
9	Производные показательной и логарифмической функций	3
10	Контрольная работа № 2	1
11	Первообразная	3
12	Правила нахождения первообразной	3
13	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	6
14	Вычисление объёмов тел	1
15	Контрольная работа № 3	1
16	Множество комплексных чисел	4
17	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	3
18	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа	2
19	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	3
20	Контрольная работа № 4	1
21	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	5
22	Аксиомы теории вероятностей	3
23	Условная вероятность	3
24	Независимые события	2

25	Случайная величина	2
26	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	3
27	Характеристики случайной величины	3
28	Математическое ожидание суммы случайных величин	3
29	Контрольная работа № 5	1
30	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	3
31	Основные методы решения уравнений	4
32	Основные методы решения неравенства	3
33	Контрольная работа № 6	1
34	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	48
35	Итоговая контрольная работа	1
Номер п/п	Название раздела Наименование тем уроков.	Кол-во часов
Геометрия 10 класс		
Введение в стереометрию		9
1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
2	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
3	Следствия из аксиом стереометрии	1
4	Следствия из аксиом стереометрии	1
5	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1
6	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1
7	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1
8	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1
9	Контрольная работа № 1	1
Параллельность в пространстве		14
10	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1
11	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1
12	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1
13	Параллельность прямой и плоскости	1

14	Параллельность прямой и плоскости	1
15	Параллельность прямой и плоскости	1
16	Параллельность прямой и плоскости	1
17	Параллельность плоскостей	1
18	Параллельность плоскостей	1
19	Параллельность плоскостей	1
20	Преобразование фигур в пространстве.	1
21	Преобразование фигур в пространстве	1
22	Параллельное проектирование	1
23	Параллельное проектирование	1
24	Контрольная работа №2	1
Перпендикулярность в пространстве		30
25	Угол между прямыми в пространстве	1
26	Угол между прямыми в пространстве	1
27	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
28	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
29	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
30	Перпендикуляр и наклонная	1
31	Перпендикуляр и наклонная	1
32	Перпендикуляр и наклонная	1
33	Перпендикуляр и наклонная	1
34	Теорема о трёхперпендикулярах	1
35	Теорема о трёхперпендикулярах	1
36	Теорема о трёхперпендикулярах	1
37	Теорема о трёхперпендикулярах	1
38	Угол между прямой и плоскостью	1
39	Угол между прямой и плоскостью	1
40	Угол между прямой и плоскостью	1
41	Контрольная работа № 4	1
42	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	1
43	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	1
44	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	1

45	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	1
46	Перпендикулярные плоскости	1
47	Перпендикулярные плоскости	1
48	Перпендикулярные плоскости	1
49	Решение прямоугольных треугольников	1
50	Решение прямоугольных треугольников	1
51	Решение прямоугольных треугольников	1
52	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1
53	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1
54	Контрольная работа №4	1
Многогранники		13
55	Призма	1
56	Призма	1
57	Призма	1
58	Параллелепипед	1
59	Параллелепипед	1
60	Параллелепипед	1
61	Пирамида	1
62	Пирамида	1
63	Пирамида	1
64	Пирамида	1
65	Усеченная пирамида	1
66	Усеченная пирамида	1
67	Контрольная работа № 5	1
Обобщение и систематизация знаний учащихся		
68	Упражнения для повторения курса 10 класса	1
69	Упражнения для повторения курса 10 класса	1
70	Итоговая контрольная работа	1
11 класс		
Координаты и векторы в пространстве		16
1	Декартовы координаты точки в пространстве	1
2	Декартовы координаты точки в пространстве	1

3	Векторы в пространстве	1
4	Векторы в пространстве	1
5	Сложение и вычитание векторов	1
6	Сложение и вычитание векторов	1
7	Умножение вектора на число. Гомотетия	1
8	Умножение вектора на число. Гомотетия	1
9	Умножение вектора на число. Гомотетия	1
10	Скалярное произведение векторов	1
11	Скалярное произведение векторов	1
12	Скалярное произведение векторов	1
13	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	1
14	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	1
15	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	1
16	Контрольная работа № 1	1
Тела вращения		29
17	Цилиндр	1
18	Цилиндр	1
19	Цилиндр	1
20	Комбинации цилиндра и призмы	1
21	Комбинации цилиндра и призмы	1
22	Конус	1
23	Конус	1
24	Конус	1
25	Усечённый конус	1
26	Усечённый конус	1
27	Комбинации конуса и пирамиды	1
28	Комбинации конуса и пирамиды	1
29	Комбинации конуса и пирамиды	1
30	Контрольная работа № 2	1
31	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
32	Сфера и шар. Уравнение сферы	1

33	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
34	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
35	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
36	Многогранники, вписанные в сферу	1
37	Многогранники, вписанные в сферу	1
38	Многогранники, вписанные в сферу	1
39	Многогранники, описанные около сферы	1
40	Многогранники, описанные около сферы	1
41	Многогранники, описанные около сферы	1
42	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
43	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
44	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
45	Контрольная работа № 3	1
Объёмы тел. Площадь сферы		17
46	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
47	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
48	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
49	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
50	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
51	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
52	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
53	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды ¹	1
54	Контрольная работа № 4	1
55	Объёмы тел вращения	1
56	Объёмы тел вращения	1
57	Объёмы тел вращения	1
58	Объёмы тел вращения	1
59	Объёмы тел вращения	1
60	Площадь сферы	1
61	Площадь сферы	1
62	Контрольная работа № 5	1

63	Повторение и систематизация учебных знаний	4
----	--	---