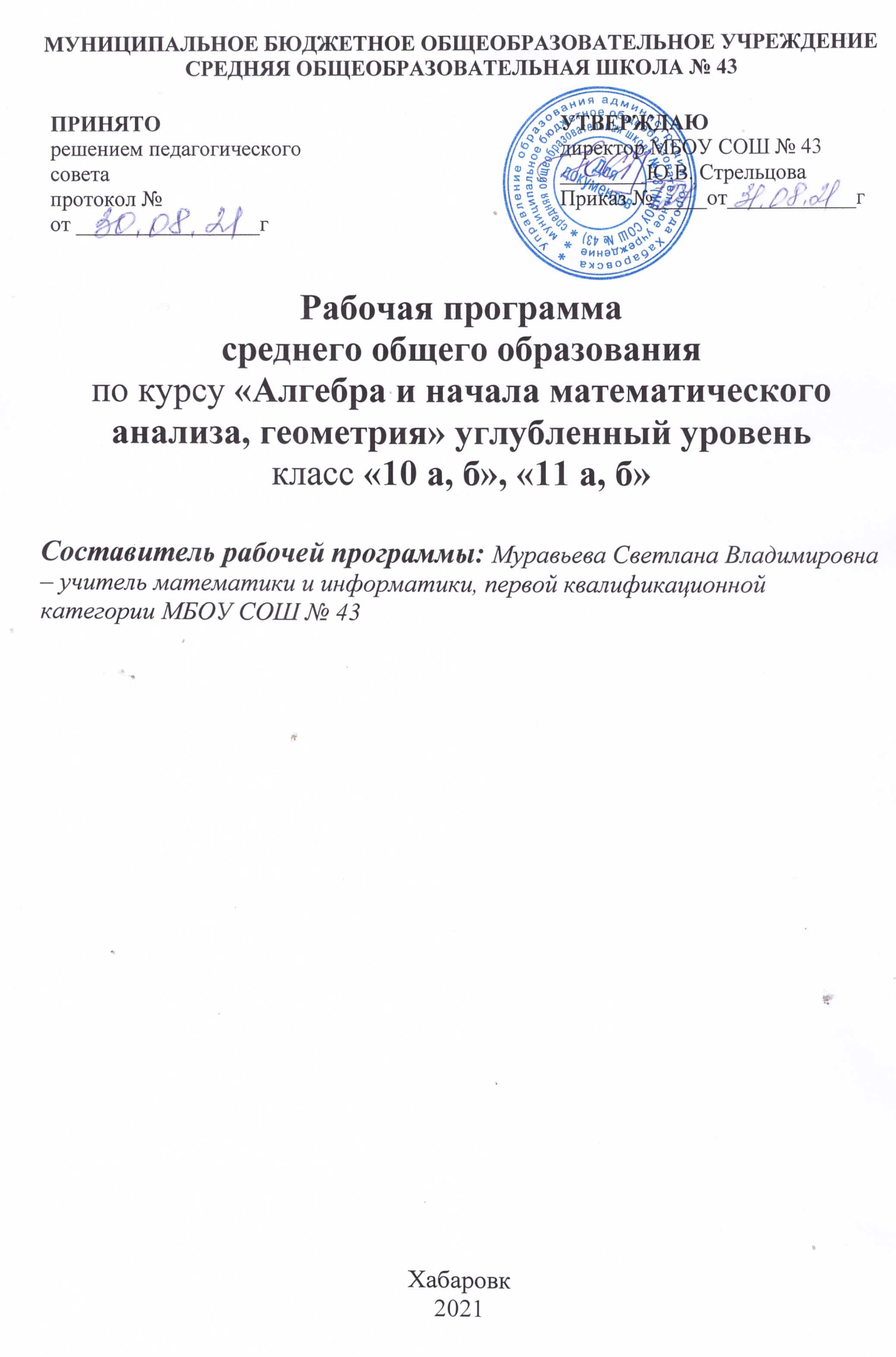
****

**Пояснительная записка.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) образования (ФГОС) на базовом уровне, на основе Основной образовательной программы среднего общего образования по математике:

* Основной образовательной программы МБОУ СОШ № 43 на 2021-2022 учебный год
* Алгебра и начала анализа. Сборник рабочих программ. 10 – 11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ составитель Т.А. Бурмистрова - М..
* Авторская программа базового и углубленного курса «Алгебра и начала математического анализа, геометрия» для средней школы (10 - 11 классы) Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабудин.
* Авторская программа базового и углубленного курса «Алгебра и начала математического анализа, геометрия» для средней школы (10 - 11 классы) Л.А. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.
* Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях в 2021-2022 учебном году.

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Курс математики является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении математики способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры и математического анализа в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требуя от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение курса математики существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении математики формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

**Важнейшей задачей** школьного курса математики является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым курс алгебры и начал математического анализа занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию математических форм, математика тем самым вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

* Предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
* Обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий;
* Предусматривает в основном общем и среднем общем образовании подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях.

На углублённом уровне в зависимости от потребностей обучающихся возможно изучение курса математики на двух уровнях: для подготовки специалистов инженерно-технического профиля и для подготовки научных кадров.

Содержание по математике формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности **содержательных линий**, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы:

1. «Алгебра»;
2. «Математический анализ»;
3. «Вероятность и статистика»
4. «Геометрия»

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

Раздел «Геометрия» позволит сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений. распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве и изображать их; изображать основные многогранники; выполнять чертежи по заданным условиям; строить сечения куба, призмы пирамиды, круглых тел; решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы, векторную алгебру, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

**Место предмета в учебном плане.**

Базисный учебный (образовательный) план на изучение алгебры и начала математического анализа, геометрия в средней школе отводит 6 учебный час в неделю, всего 204 часа за год в каждом классе, всего на курс «Алгебра и начала математического анализа, геометрия» отводится 408 уроков за два года обучения.

**Содержание учебного курса**

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела (блока)** | **Кол-во часов на изучение раздела (блока)** | **Из них кол-во часов, отведенных на практическую часть и контроль** | |
| **Самостоятельные работы** | **Контрольные работы** |
| **10 класс** | | | | |
| 1 | Повторение алгебра 7 – 9 класс | 4 |  |  |
| 2 | Делимость чисел | 12 | 2 | 1 |
| 3 | Многочлены. Алгебраические уравнения. | 17 | 3 | 1 |
| 4 | Степень с действительным показателем | 11 | 2 | 1 |
| 5 | Степенная функция | 16 | 3 | 1 |
| 6 | Показательна функция | 11 | 2 | 1 |
| 7 | Логарифмическая функция | 17 | 3 | 1 |
| 8 | Тригонометрические формулы | 24 | 5 | 1 |
| 9 | Тригонометрические уравнения | 21 | 4 | 1 |
| 10 | Некоторые сведения из планиметрии | 15 | 3 | 1 |
| 11 | Введение в стереометрию Параллельность прямых и плоскостей | 19 | 3 | 2 |
| 12 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 16 | 3 | 1 |
| 13 | Многогранники | 16 | 3 | 1 |
| 14 | Итоговое повторение | 7 |  | 1 |
|  | **Итого** | **204** | **36** | **14** |
| **11 класс** | | | | |
| 1 | Тригонометрические функции | 19 | 4 | 1+1 |
| 2 | Производная и ее геометрический смысл | 22 | 4 | 1 |
| 3 | Применение производной к исследованию функций | 16 | 2 | 1 |
| 4 | Производная и интеграл | 15 | 3 | 1 |
| 5 | Комбинаторика | 13 | 2 | 1 |
| 6 | Элементы теории вероятности | 11 | 2 | 1 |
| 7 | Комплексные числа | 14 | 2 | 1 |
| 8 | Цилиндр, конус и шар | 17 | 3 | 1 |
| 9 | Объемы тел | 18 | 4 | 1 |
| 10 | Векторы в пространстве | 6 | 1 | 1 |
| 11 | Метод координат в пространстве. Движение. | 15 | 3 | 1 |
| 12 | Итоговое повторение | 38 | 5 | 1 |
|  | **Итого** | **204** | **35** | **13** |

**Краткая характеристика содержания курса**

**Элементы теории множеств и математической логики**

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. *Счётные и несчётные множества*.

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. Утверждения: обратное данному, *противоположное, обратное противоположному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

**Числа и выражения**

Множество натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа*.

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число *е.* Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

*Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

**Уравнения и неравенства**

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами*.

*Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.*

*Неравенства о средних. Неравенство Бернулли*.

**Функции**

Функция и ее свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и ее наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функция «дробная часть числа» и «целая часть числа»* .

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента . Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, логарифмическая, показательная функции, их свойства и графики.

Преобразование графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

**Элементы математического анализа**

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции*. Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций*.

Дифференцируемость функции. Производная 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. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и *объемов тел вращения с помощью интеграла*.

*Дифференциальные уравнения первого и второго порядка*.

**Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями*.

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместимых событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей*.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместимые распределения. Распределение суммы и произведение независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биноминальное распределение и его свойства.

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

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

*Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе*.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

*Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез.*

*Основные понятия теории графов*.

**Некоторые сведения из планиметрии**

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник.

Решение треугольников. Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона. Задача Эйлера.

Теоремы Менелая и Чевы.

Эллипс, гипербола, парабола.

**Введение (аксиомы стереометрии и их следствия**).

Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

**Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей**.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. плоскостью.

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

**Многогранники**.

Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники. учебнике, а также графические компьютерные средства.

**Векторы в пространстве**. **Метод координат в пространстве.** **Движения**.

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения.

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

**Тела вращения**

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса, сферы. Усеченный конус.

**Объемы тел**.

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

**Планируемые результаты обучения**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

***Личностные результаты:***

1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
2. готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
3. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
4. 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;
5. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
6. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

***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, включая 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. владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
7. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

***Предметные результаты:***

1. сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
2. сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
3. сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
4. сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
5. владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**Содержание и планируемые результаты изучения тем**

**10 - 11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Выпускник** | |
| **научится:** | **получит возможность научиться:** |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;  применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;  проверять принадлежность элемента множеству;  находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;  задавать множества пересечением и характеристическим свойством;  оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;  проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;  *оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;*  *оперировать понятиями счётного и несчётного множества;*  *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.* | использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;  проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;  *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.* |
| ***Числа и выражения*** | свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени *n* , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;  понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;  переводить числа из одной записи в другую;  доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;  выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;  сравнивать действительные числа разными способами;  упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, , числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;  находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;  выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;  выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;  *свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*  *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*  *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;*  *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;*  *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;*  *владеть формулой бинома Ньютона;*  *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;*  *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*  *применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;*  *владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;*  *применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.* | выполнять и объяснять результаты сравнения вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;  записывать, сравнивать, округлять числовые данные;  использовать реальные величины в разных системах измерения;  составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов. |
| ***Уравнения и неравенства*** | свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющиеся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;  решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третей и четвертой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;  овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;  применять теорему Безу к решению уравнений;  применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;  понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;  владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;  использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;  решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;  владеть разными методами доказательства неравенств;  решать уравнения в целых числах;  изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;  свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;  *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*  *свободно решать системы линейных уравнений;*  *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*  *применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли.* | составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;  выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;  составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;  составлять уравнение. Неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;  использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств. |
| ***Функции*** | владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;  владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;  владеть понятием: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;  владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;  владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;  владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;  применять при решении задач свойства функции: чётность, периодичность, ограниченность;  применять при решении задач преобразования графиков функций;  владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;  применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;  *владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;*  *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.* | определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшее и наименьшее значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;  определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.). |
| ***Элементы математического анализа*** | владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;  применять для решения задач теорию пределов;  владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;  владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;  вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;  исследовать функции на монотонность и экстремумы;  строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;  владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;  владеть понятиями: первообразная, определенный интеграл;  применять теорему Ньютона-Лейбница и её следствия для решения задач;  *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*  *оперировать понятием первообразной для решения задач;*  *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;*  *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*  *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*  *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*  *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);*  *уметь применять приложения производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;*  *владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.* | решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты. |
| ***Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов*** | оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;  оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;  владеть основными понятиями: комбинаторики и уметь применять их при решении задач;  иметь представление об основах теории вероятностей;  иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах распределениях, о независимости случайных величин;  иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;  иметь представление о совместных распределениях случайных величин;  понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;  иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;  иметь представление о корреляции случайных величин;  *иметь представление о центральной предельной теореме;*  *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*  *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;*  *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*  *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*  *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*  *иметь представления о деревьях и уметь применять его при решении задач;*  *владеть понятием: связанность; уметь применять компоненты связанности при решении задач;*  *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*  *иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;*  *владеть понятиями: конечные счётные множества; счетные множества; уметь применять их при решении задач;*  *уметь применять метод математической индукции;*  *уметь применять принцип Дирихле при решении задач.* | вычислять или оценивать вероятности в реальной жизни;  выбирать методы подходящего представления и обработки данных. |
| ***Текстовые задачи*** | решать разные задачи повышенной трудности;  анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;  строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;  решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;  анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;  переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. | решать практические задачи и задачи из других предметов. |
| ***История и методы математики*** | иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;  понимать роль математики в развитии России;  использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;  применять основные методы решения математических задач;  на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;  применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;  пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;  *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).* |  |
| ***Геометрия*** | распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;  анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;  строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;  решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);  использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:  исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;  вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства. | применять для решения задач геометрические факты;  решать задачи на нахождение геометрических величии;  делать плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, с боку, строить сечения многогранников;  извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах;  доказывать геометрические утверждения;  владеть стандартной классификацией пространственных фигур;  *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.* |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве», вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;  находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;  находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;  задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат. | решать задачи практического характера и задач из других областей с использованием метода координат. |

**Контроль уровня обученности**

**Формы и виды контроля**

Для достижения поставленной цели будут использоваться разнообразные методы и формы проведения занятий, уроков-практикумов и уроков-контроля. В процессе обучения используются уроки разных типов: урок повторения и обобщения, урок закрепления изученного, комбинированный урок, урок изучения нового материала, урок контроля учащихся. Уроки-практикумы проводятся в форме: работа по строгому алгоритму (обучающие работы), творческие самостоятельные работы, практические работы, тренажеры, тренинги. Контроль осуществляется в форме тестов, контрольных и самостоятельных работ (решение задач).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формы организации познавательной деятельности** | | |
| ***Индивидуальные*** | ***Фронтальные*** | ***Групповые*** |
| 1. Работа по карточкам 2. Работа с таблицами 3. Работа с учебником 4. Подготовка сообщения 5. Работа с тестом 6. Работа с тренажерами 7. Работа по алгоритму 8. Работа с заданиями усложненного содержания | 1. Беседа 2. Обсуждение 3. Сравнение 4. Диктант 5. Тестирование | 1. Дифференцированные задания 2. Конференции 3. Игры 4. Проекты 5. Исследовательские работы |

**Критерии оценивания работ учащихся по предмету**

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала при изучении, как отдельных разделов, так и всего курса алгебры в целом.

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Периодически знания и умения по пройденным темам проверяются письменными контрольными или тестовых заданиями.

**При тестировании** все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **Процент выполнения задания** | **Отметка** |
| 90 % и более | отлично |
| 70-89 % | хорошо |
| 50-69 % | удовлетворительно |
| менее 50 % | неудовлетворительно |

**Критерии ошибок**:

1. К **грубым ошибкам** относятся ошибки, которые

* обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять;
* незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
* неумение выделить в ответе главное, неумение делать выводы и обобщения, неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками.

2. К **негрубым** ошибкам относятся:

* потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
* допущенные в процессе списывания числовых данных (искажения, замена), нарушения в формулировке вопроса (ответа).

3. К **недочетам** относятся:

* описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях,
* небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
* орфографические ошибки, связанные с написанием математических терминов.

Оценка **устных ответов** учащихся по математике

1. Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

* полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
* изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
* правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу.
* показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
* продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
* отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна -две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

2. Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

* в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
* допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
* допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

3. **Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

* неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
* имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
* ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
* при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

4. **Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

* не раскрыто основное содержание учебного материала;
* обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
* допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
* ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Для речевой культуры учащихся важны и такие умения, как умение слушать и принимать речь учителя и одноклассников, внимательно относится к высказываниям других, умение поставить вопрос, принимать участие в обсуждении проблемы и т.п.

Оценка **письменных** работ учащихся по математике

1. **Отметка «5»** ставится, если:

* работа выполнена верно и полностью;
* в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
* в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

2. **Отметка «4»** ставится, если:

* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
* допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
* выполнено без недочетов не менее 3/4 заданий.

3. **Отметка «3»** ставится, если:

* допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
* без недочетов выполнено не менее половины работы.

4. **Отметка «2»** ставится, если:

* допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
* правильно выполнено менее половины работы;
* работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

**Перечень учебно-методического обеспечение**

1. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Шабунин М.И. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни
2. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Шабунин М.И. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни
3. Шабунин М.И., Ткачева М.В., Федорова Н.Е и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Углубленный уровень.
4. Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углубленный уровни
5. Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс.
6. Шабунин М.И., Ткачева М.В., Федорова Н.Е и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Углубленный уровень.
7. Ткачева М.В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углубленный уровни
8. Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс
9. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 – 11 классы. Базовый и углубленный уровни
10. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углубленный уровни
11. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углубленный уровни
12. Зив Б.Г., Мейлер В.М., Баханский А.Г. Задачи по геометрии 7 – 11 классы
13. Литвиненко В.Н., Батугина О.А. Готовимся к ЕГЭ. 10 класс
14. Литвиненко В.Н., Батугина О.А. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс
15. Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10 – 11 классах Книга для учителя

Интернет-ресурсы

1. <http://ilib.mccme.ru>
2. <http://window.edu.ru/library>
3. <http://www.problems.ru>
4. <http://rvant.mccme.ru>
5. <http://www.etudes.ru>

**Календарно-тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **№ урока в теме** | **Тема урока** | **Домашнее задание** | **Дата** | | | **Примечание** | |
| **план** | **факт** |  | |
| **Повторение 4 ч** | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Понятие множества и его элементы | §12 № 202 (2), 203 (2, 4) | 1.09 |  |  | |
| 2 | 2 | Подмножества | §12 № 206 (2, 4), 208 (2,4) | 2.09 |  |  | |
| 3 | 3 | Логика. Высказывание. Предложения с переменными. Символы общности и существования. | §13 № 225 (2, 4, 6), 226 (2, 4) | 2.09 |  |  | |
| 4 | 4 | Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Противоположные теоремы. | §13 № 229, 232 | 3.09 |  |  | |
| **Некоторые сведения из планиметрии 15 ч** | | | | | | | |
| 5 | 1 | Углы и отрезки, связанные с окружностью. | Гл.VIII §1 № 818 б, 820 | 4.09 |  |  | |
| 6 | 2 | Вписанные и описанные многоугольники. | Гл.VIII §1 № 828, 831 | 7.09 |  |  | |
| 7 | 3 | Решение задач по теме «Углы и отрезки, связанные с окружностью» | № 824, 834 | 8.09 |  |  | |
| 8 | 4 | Решение треугольников. Теоремы о медиане и биссектрисе треугольника. | Гл.VIII §2 № 838 б, 840 | 9.09 |  |  | |
| 9 | 5 | Решение треугольников. Формулы площади треугольника. Формула Герона. | Гл.VIII §2 № 842, 844 | 9.09 |  |  | |
| 10 | 6 | Решение треугольников. Задача Эйлера. | № 849, 850 б, г | 10.09 |  |  | |
| 11 | 7 | Решение задач по теме «Решение треугольников» | Дополнительные задачи. | 11.09 |  |  | |
| 12 | 8 | ***Входная контрольная работа*** |  | 14.09 |  |  | |
| 13 | 9 | *Анализ входной контрольной работы* | ДМ стр.61 СП - 1 | 15.09 |  |  | |
| 14 | 10 | Теоремы Чевы и Менелая.. | Гл.VIII §3 № 852, 855 б | 16.09 |  |  | |
| 15 | 11 | Решение задач на теоремы Чевы и Менелая. | № 857, 860 | 16.09 |  |  | |
| 16 | 12 | Эллипс. | Гл.VIII §4 № 863 б, 865 б | 17.09 |  |  | |
| 17 | 13 | Гипербола. | Гл.VIII §4 № 866 б | 18.09 |  |  | |
| 18 | 14 | Парабола. | Гл.VIII §4 № 869 | 21.09 |  |  | |
| 19 | 15 | Решение задач по теме «Эллипс, гипербола, парабола». | ДМ стр.69 СП - 2 | 22.09 |  |  | |
| **Делимость чисел 12 ч** | | | | | | | |
| 20 | 1 | Понятие делимости. | Гл.II §1 № 235 (2), 237 | 23.09 |  |  | |
| 21 | 2 | Делимость суммы и произведения. | № 238 (2), 242 (2) | 23.09 |  |  | |
| 22 | 3 | Деление с остатком. | Гл.II §2 № 243 (2,4), 245 | 24.09 |  |  | |
| 23 | 4 | Деление с остатком. | № 247, 249 | 25.09 |  |  | |
| 24 | 5 | Признаки делимости. | 3 № 253, 255 | 28.09 |  |  | |
| 25 | 6 | Признаки делимости. | № 257 (2), 259 (2, 4) | 29.09 |  |  | |
| 26 | 7 | Сравнения. | Гл.II §4 | 30.09 |  |  | |
| 27 | 8 | Сравнения. | № 260 (2,4), 261 (2,4) | 30.09 |  |  | |
| 28 | 9 | Решение уравнений в целых числах. | Гл.II §5 № 263 (2), 264 (2) | 01.10 |  |  | |
| 29 | 10 | Решение уравнений в целых числах. | Проверь себя стр.95 | 02.10 |  |  | |
| 30 | 11 | ***Контрольная работа № 1 «Делимость чисел»*** |  | 05.10 |  |  | |
| 31 | 12 | Анализ контрольной работы. | № 269 (2), 271 | 06.10 |  |  | |
| **Многочлены. Алгебраические уравнения 17 ч** | | | | | | | |
| 32 | 1 | Многочлены от одного переменного. | Гл.III §1 № 287 (2,4), 289 (2,4), 290 (2,4) | 07.10 |  |  | |
| 33 | 2 | Многочлены от одного переменного. | № 292 (2,4), 294 (2) | 07.10 |  |  | |
| 34 | 3 | Схема Горнера. | Гл.III § 2 № 298 (2,4) | 08.10 |  |  | |
| 35 | 4 | Многочлен *P(x)* и его корень. Теорема Безу. | Гл.III § 3 № 300 (2), 303 (2,4) | 09.10 |  |  | |
| 36 | 5 | Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. | Гл.III § 4 № 308 (2), 310 (2), 312 | 12.10 |  |  | |
| 37 | 6 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители. | Гл.III § 5 № 316 (2,4), 317 (2) | 13.10 |  |  | |
| 38 | 7 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители. | № 318 (2), 319 (2), 320 (2) | 14.10 |  |  | |
| 39 | 8 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители. | № 323 (2,4) | 14.10 |  |  | |
| 40 | 9 | Симметрические многочлены. | Гл.III § 7 № 335, 336 (2) | 15.10 |  |  | |
| 41 | 10 | Многочлены от нескольких переменных. | Гл.III §8 № 342 (2) | 16.10 |  |  | |
| 42 | 11 | Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. | Гл.III § 9 № 348 (2,4), 349 (2) | 19.10 |  |  | |
| 43 | 12 | Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. | № 351 (2), 353 | 20.10 |  |  | |
| 44 | 13 | Системы уравнений. | Гл.III § 10 № 357 (2,4), 358 (2,4) | 21.10 |  |  | |
| 45 | 14 | Решение систем уравнений. | № 359 (2), 360 (2) | 21.10 |  |  | |
| 46 | 15 | Решение систем уравнений. | Проверь себя стр.133 | 22.10 |  |  | |
| 47 | 16 | ***Контрольная работа № 2 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения»*** |  | 23.10 |  |  | |
| 48 | 17 | Анализ контрольной работы. | № 386 (2), 390 (2), 392 (2) | 05.11 |  |  | |
| **Параллельность прямых и плоскостей 19 ч** | | | | | | | |
| 49 | 1 | Введение. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | Введение № 1 б,г, 2 б,г, 3 б,г | 06.11 |  |  | |
| 50 | 2 | Некоторые следствия из аксиом. | № 6, 8, 11 | 09.11 |  |  | |
| 51 | 3 | Некоторые следствия из аксиом. Решение задач. | ДМ стр.5 С - 1 | 10.11 |  |  | |
| 52 | 4 | Параллельность прямых, прямой и плоскости. | Гл.I §1 №17, 21 | 11.11 |  |  | |
| 53 | 5 | Параллельность прямых, прямой и плоскости. | № 24, 26 | 11.11 |  |  | |
| 54 | 6 | Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач. | № 28, 30 | 12.11 |  |  | |
| 55 | 7 | Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач. | ДМ стр. 5 С - 3 | 13.11 |  |  | |
| 56 | 8 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. | Гл.I § 2 № 35, 37 | 16.11 |  |  | |
| 57 | 9 | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми | № 44 б, 45 б | 17.11 |  |  | |
| 58 | 10 | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. | ДМ стр.5 С - 2 | 18.11 |  |  | |
| 59 | 11 | Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | ДМ стр.87 К - 1 | 18.11 |  |  | |
| 60 | 12 | ***Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости »*** |  | 19.11 |  |  | |
| 61 | 13 | Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. | Гл.I § 3 № 49, 52, 54, 56 | 20.11 |  |  | |
| 62 | 14 | Тетраэдр. | Гл.I § 4 № 67 б, 69 | 23.11 |  |  | |
| 63 | 15 | Параллелепипед. | Гл.I § 4 № 78, 76 | 24.11 |  |  | |
| 64 | 16 | Построение сечений | Гл.I § 4 № 83, 72 | 25.11 |  |  | |
| 65 | 17 | Построение сечений | ДМ стр. 95 К - 2 | 25.11 |  |  | |
| 66 | 18 | ***Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»*** |  | 26.11 |  |  | |
| 67 | 19 | Анализ контрольной работы. | Дополнительные задачи | 27.11 |  |  | |
| **Степень с действительным показателем 11 ч** | | | | | | | |
| 68 | 1 | Действительные числа. | Гл.IV §1 № 408 (2,4), 409 (2), 412 (2) | 30.11 |  |  | |
| 69 | 2 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. | Гл.IV §2 № 412 (2), 418 (2), 420 (2,4) | 01.12 |  |  | |
| 70 | 3 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Решение задач. | Гл.IV §2 №423 (2), 425 (2,4), 427 (2) | 02.12 |  |  | |
| 71 | 4 | Арифметический корень натуральной степени. | Гл.IV § 3 № 436 – 438 (2), 440 – 444 (2) | 02.12 |  |  | |
| 72 | 5 | Вычисление значения выражения, содержащее арифметический корень натуральной степени. | № 446 – 449 (2), 450 – 453 (2) | 03.12 |  |  | |
| 73 | 6 | Доказательство тождества, содержащее арифметический корень натуральной степени. | № 454 – 459 (2) | 04.12 |  |  | |
| 74 | 7 | Степень с рациональным показателем. | Гл.IV § 4 № 469 – 475 (2,4) | 7.12 |  |  | |
| 75 | 8 | Степень с действительным показателем. | № 480 – 487 (2,4) | 8.12 |  |  | |
| 76 | 9 | Вычисление значения выражения, содержащее степень с рациональным и действительным показателем. | № 488 – 491 (2,4) | 9.12 |  |  | |
| 77 | 10 | ***Контрольная работа № 5 по теме «Степень с действительным показателем»*** |  | 9.12 |  |  | |
| 78 | 11 | Анализ контрольной работы. | Стр. 171 Проверь себя | 10.12 |  |  | |
| **Степенная функция 16 ч** | | | | | | | |
| 79 | 1 | Степенная функция, ее свойства и график. | Гл.V § 1 № 550 – 553 (2,4) | 11.12 |  |  | |
| 80 | 2 | Построение графика степенной функции. | № 554 – 558 (2,4) | 14.12 |  |  | |
| 81 | 3 | Сравнение значений выражений при помощи графика степенной функции. | № 564 – 567 (2,4) | 15.12 |  |  | |
| 82 | 4 | Взаимно обратные функции. | Гл.V § 2 № 574 - 576 (2,4) | 16.12 |  |  | |
| 83 | 5 | Сложная функция. | Гл.V § 2 № 577 – 579 (2,4) | 16.12 |  |  | |
| 84 | 6 | Построение графиков взаимно обратных функций. | № 580 – 582 (2,4) | 17.12 |  |  | |
| 85 | 7 | Дробно-линейная функция. | Гл.V § 3 № 584 – 586 (2) | 18.12 |  |  | |
| 86 | 8 | Равносильные уравнения. | Гл.V § 4 № 587 – 588 (2,4), 594 (2), 597 | 21.12 |  |  | |
| 87 | 10 | Равносильные неравенства. | Гл.V § 4 № 589 (2,4), 593 (2), 599 (2) | 22.12 |  |  | |
| 88 | 11 | Равносильность систем. | Гл.V § 4 № 590 (2,4) 591 – 592 (2,4) | 23.12 |  |  | |
| 89 | 12 | Иррациональные уравнения. | Гл.V § 5 № 603 – 608 (2) | 23.12 |  |  | |
| 90 | 13 | Решение иррациональных уравнений. | № 609 – 612 (2,4) | 24.12 |  |  | |
| 91 | 14 | Решение иррациональных уравнений. | № 615 – 618 (2,4) | 25.12 |  |  | |
| 92 | 15 | Иррациональные неравенства. | Гл.V § 6 № 623 – 627 (2,4) | 11.01 |  |  | |
| 93 | 16 | ***Контрольная работа № 6 по теме «Степенная функция»*** |  | 12.01 |  |  | |
| **Перпендикулярность прямых и плоскостей 16 ч** | | | | | | | |
| 94 | 1 | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости. | Гл.II § 1 № 116 б, 118 | 13.01 |  |  | |
| 95 | 2 | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости. | Гл.II § 1 № 119 б, 121 | 13.01 |  |  | |
| 96 | 3 | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. | Гл.II § 1 № 124, 126 | 14.01 |  |  | |
| 97 | 4 | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. | № 129, 130 б | 15.01 |  |  | |
| 98 | 5 | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. | № 134, 136 | 18.01 |  |  | |
| 99 | 6 | Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. | Гл.II § 2 № 138 б, 140 | 19.01 |  |  | |
| 100 | 7 | Угол между прямой и плоскостью. | Гл.II § 2 № 143, 144 | 20.01 |  |  | |
| 101 | 8 | Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач. | Гл.II § 2 № 146, 148 | 20.01 |  |  | |
| 102 | 9 | Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. | № 148, 150 б | 21.01 |  |  | |
| 103 | 10 | Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач. | № 152, 153, 155 | 22.01 |  |  | |
| 104 | 11 | Двугранный угол. | Гл.II § 3 № 167, 170 | 25.01 |  |  | |
| 105 | 12 | Признак перпендикулярности двух плоскостей. | Гл.II § 3 № 172, 174 | 26.01 |  |  | |
| 106 | 13 | Прямоугольный параллелепипед. | Гл.II § 3 № 177, 178, 179 | 27.01 |  |  | |
| 107 | 14 | Прямоугольный параллелепипед. Решение задач. | № 182, 187, 190 | 27.01 |  |  | |
| 108 | 15 | ***Контрольная работа № 7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»*** |  | 28.01 |  |  | |
| 109 | 16 | Анализ контрольной работы. | № 195, 196 | 29.01 |  |  | |
| **Показательная функция 11 ч** | | | | | | | |
| 110 | 1 | Показательная функция, ее график и свойства. | Гл.VI §1 № 660 (2,4), 661 (2,4), 663 – 664 (2,4) | 01.02 |  |  | |
| 111 | 2 | Построение графика показательной функции. | № 668 – 669 (2,4), 672 (2), 673 (2,4) | 02.02 |  |  | |
| 112 | 3 | Показательные уравнения. | Гл.VI § 2 № 679 – 684 (2,4) | 03.02 |  |  | |
| 113 | 4 | Решение показательных уравнений. | № 685 – 689 (2,4) | 03.02 |  |  | |
| 114 | 5 | Решение показательных уравнений. | № 690 – 694 (2,4) | 04.02 |  |  | |
| 115 | 6 | Показательные неравенства. | Гл.VI § 3 № 703 – 706 (2,4) | 05.02 |  |  | |
| 116 | 7 | Решение показательных неравенств. | № 707 -712 (2,4) | 08.02 |  |  | |
| 117 | 8 | Системы показательных уравнений. | Гл.VI § 4 № 717 – 719 (2,4) | 09.02 |  |  | |
| 118 | 9 | Системы показательных неравенств. | Стр.239 Проверь себя | 10.02 |  |  | |
| 119 | 10 | ***Контрольная работа № 8 по теме «Показательная функция»*** |  | 10.02 |  |  | |
| 120 | 11 | Анализ контрольной работы. | Стр.240 № 1- 5 | 11.02 |  |  | |
| **Логарифмическая функция 17 ч** | | | | | | | |
| 121 | 1 | Логарифмы. | Гл.VII § 1 № 754 – 763 (2,4) | 12.02 |  |  | |
| 122 | 2 | Вычисление логарифмов. | № 764 – 770 (2,4) | 15.02 |  |  | |
| 123 | 3 | Свойства логарифмов. | Гл.VII § 2 № 777 – 783 (2,4) | 16.02 |  |  | |
| 124 | 4 | Вычисление логарифмических выражений при помощи свойств логарифмов. | № 784 – 791 (2,4) | 17.02 |  |  | |
| 125 | 5 | Десятичный логарифм. | Гл.VII § 3 № 795 – 802 (2,4) | 17.02 |  |  | |
| 126 | 6 | Натуральный логарифм. | № 803, 805, 807, 809, 811 (2) | 18.02 |  |  | |
| 127 | 7 | Формула перехода. | № 812 (2,4), 814, 816, 818 | 19.02 |  |  | |
| 128 | 8 | Логарифмическая функция, ее свойства и график. | Гл.VII § 4 № 812 – 825 (2,4) | 22.02 |  |  | |
| 129 | 9 | Построение графика логарифмической функции. | № 828 – 831 (2,4), 834 (2,4,6) | 24.02 |  |  | |
| 130 | 10 | Логарифмические уравнения. | Гл.VII § 5 № 840 – 844 (2,4) | 24.02 |  |  | |
| 131 | 11 | Решение логарифмических уравнений. | № 846 – 848 (2,4) | 25.02 |  |  | |
| 132 | 12 | Решение логарифмических уравнений. | № 851 – 857 (2) | 26.02 |  |  | |
| 133 | 13 | Логарифмические неравенства. | Гл.VII § 6 № 865 – 867 (2,4) | 01.03 |  |  | |
| 134 | 14 | Решение логарифмических неравенств. | № 868 – 871 (2,4) | 02.03 |  |  | |
| 135 | 15 | Решение логарифмических неравенств. | Стр. 269 Проверь себя | 03.03 |  |  | |
| 136 | 16 | ***Контрольная работа № 9 по теме «Логарифмическая функция»*** |  | 03.03 |  |  | |
| 137 | 17 | Анализ контрольной работы. | Стр. 269 № 1-6 | 04.03 |  |  | |
| **Многогранники 16 ч** | | | | | | | |
| 139 | 1 | Понятие многогранника | Гл.III § 1 № 219, 222 | 05.03 |  |  | |
| 140 | 2 | Призма. Площадь поверхности. | № 224, 226 | 09.03 |  |  | |
| 141 | 3 | Призма. Решение задач. | № 229 б, г, 230 | 10.03 |  |  | |
| 142 | 4 | Призма. Решение задач. | № 233, 235 | 11.03 |  |  | |
| 143 | 5 | Пирамида. | Гл.III § 2 № 240, 242 б | 12.03 |  |  | |
| 144 | 6 | Правильная пирамида. | № 244, 246 | 15.03 |  |  | |
| 145 | 7 | Правильная пирамида. Решение задач. | № 248, 250 | 16.03 |  |  | |
| 146 | 8 | Пирамида. Усеченная пирамида. Решение задач. | № 258, 260 | 17.03 |  |  | |
| 147 | 9 | Пирамида. Усеченная пирамида. Решение задач. | № 263, 265 | 17.03 |  |  | |
| 148 | 10 | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. | Гл.III § 3 № 271 - 275 | 18.03 |  |  | |
| 149 | 11 | Правильный многогранник. | № 276, 278, 279 | 19.03 |  |  | |
| 150 | 12 | Правильный многогранник. Решение задач. | № 283, 286 | 29.03 |  |  | |
| 151 | 13 | Правильный многогранник. Решение задач. | ДМ стр.6 С - 7 | 30.03 |  |  | |
| 152 | 14 | Правильный многогранник. Решение задач. | ДМ стр. 7 С - 10 | 31.03 |  |  | |
| 153 | 15 | ***Контрольная работа № 10 по теме «Многогранники»*** |  | 31.03 |  |  | |
| 154 | 16 | Анализ контрольной работы. | ДМ стр. 7 С - 11 | 01.04 |  |  | |
| **Тригонометрические формулы 24 ч** | | | | | | | |
| 155 | 1 | Радианная мера угла. | Глава VIII § 1 № 925 (2,4,6), 926 (2,4,6), 930 | 02.04 |  |  | |
| 156 | 2 | Поворот точки вокруг начала координат | § 2 № 939 (2,4), 940 (2,4), 943, 945 | 05.04 |  |  | |
| 157 | 3 | Поворот точки вокруг начала координат. Решение упражнений. | № 947 (2,4), 948 (2,4), 950 (2) | 06.04 |  |  | |
| 158 | 4 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла. | § 3 № 957 (2,4,6), 958 (2,4), 960 (2,4) | 07.04 |  |  | |
| 159 | 5 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Решение упражнений. | № 962 (2,4), 963 (2,4), 965 (2) | 07.04 |  |  | |
| 160 | 6 | Знаки синуса, косинуса и тангенса. | § 4 № 975 (2,4),976 (2,4), 977 (2,4), 980 (2,4,6) | 08.04 |  |  | |
| 161 | 7 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. | § 5 № 992 (2), 993 (2), 994 (2,4) | 09.04 |  |  | |
| 162 | 8 | Нахождение значений тригонометрического выражения. | № 996, 997 (2,4), 999 (2,4) | 12.04 |  |  | |
| 163 | 9 | Тригонометрические тождества. | § 6 № 1002 (2,4,6), 1003 (2,4), 1004 (2,4) | 13.04 |  |  | |
| 164 | 10 | Доказательство тригонометрического тождества. | № 1005 (2), 1006 (2,4) | 14.04 |  |  | |
| 165 | 11 | Нахождение значения тригонометрического выражения. | № 1007 (2,4,6,8) | 14.04 |  |  | |
| 166 | 12 | Синус, косинус и тангенс углов | § 7 № 1016 (2,4), 1017 (2,4), 1018 (2,4) | 15.04 |  |  | |
| 167 | 13 | Формулы косинус суммы и разности. | § 8 № 1024 (2,4), 1025 (2,4), 1026 (2,4) | 16.04 |  |  | |
| 168 | 14 | Формулы синус суммы и разности. | № 1028 (2,4), 1029 (2), 1030 (2,4) | 19.04 |  |  | |
| 169 | 15 | Формулы тангенса суммы и разности. | № 1035 (2,4), 1036 (2,4) | 20.04 |  |  | |
| 170 | 16 | Синус, косинус и тангенс двойного угла. | § 9 № 1045 (2,4), 1046 (2,4,6), | 21.04 |  |  | |
| 171 | 17 | Синус, косинус и тангенс половинного угла. | § 10 № 1065, 1067, 1070 | 21.04 |  |  | |
| 172 | 18 | Формулы приведения. | § 11 № 1078 (2,4,6,8), 1079 (2,4,6,8) | 22.04 |  |  | |
| 173 | 19 | Формулы приведения. | № 1080 (2,4), 1081 (2,4) | 23.04 |  |  | |
| 174 | 20 | Сумма и разность синусов. | § 12 № 1094 (2,4), 1095 (2,4,6) | 26.04 |  |  | |
| 175 | 21 | Сумма и разность косинусов. | № 1099 (2), 1102 (2,4) | 27.04 |  |  | |
| 176 | 22 | Произведение синусов и косинусов. | § 13 стр.321 Проверь себя | 28.04 |  |  | |
| 177 | 23 | ***Контрольная работа № 11 по теме «Тригонометрические формулы»*** |  | 28.04 |  |  | |
| 178 | 24 | Анализ контрольной работы | Стр.321 № 1-6 | 29.04 |  |  | |
| **Тригонометрические уравнения 21 ч** | | | | | | | |
| 179 | 1 | Уравнение . | Гл.IX § 1 № 1143 (2,4,6), 1146 – 1148 (2) | 30.04 |  |  | |
| 180 | 2 | Решение уравнений, сводящиеся к уравнению вида | № 1149 (2), 1151 (2,4,6) | 03.05 |  |  | |
| 181 | 3 | Решение уравнений, сводящиеся к уравнению вида | № 1154 (2), 1155 (2,4,6) | 04.05 |  |  | |
| 182 | 4 | Уравнение . | § 2 № 1160 (2,4,6), 1163 – 1165 (2) | 05.05 |  |  | |
| 183 | 5 | Решение уравнений, сводящиеся к уравнению вида | № 1166 (2), 1168 (2,4) | 05.05 |  |  | |
| 184 | 6 | Решение уравнений, сводящиеся к уравнению вида | № 1169 (2), 1171, 1173 (2) | 06.05 |  |  | |
| 185 | 7 | Уравнение . | § 3 № 1180 -1182 (2) | 07.05 |  |  | |
| 186 | 8 | Решение уравнений, сводящиеся к уравнению вида . | № 1183 -1185 (2,4,6) | 11.05 |  |  | |
| 187 | 9 | Решение тригонометрических уравнений, сводящиеся к алгебраическим. | § 4 № 1192 – 1194 (2,4) | 12.05 |  |  | |
| 188 | 10 | Решение тригонометрических уравнений, сводящиеся к алгебраическим. | № 1195 – 1196 (2,4) | 13.05 |  |  | |
| 189 | 11 | Однородные уравнения. | № 1197 – 1198 (2,4) | 13.05 |  |  | |
| 190 | 12 | Решение тригонометрических уравнений. | § 5 № 1203 – 1204 (2,4) | 14.05 |  |  | |
| 191 | 13 | Методы замены неизвестного и разложения на множители. | № 1205 – 1206 (2,4) | 15.05 |  |  | |
| 192 | 14 | Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. | № 1207 – 1208 (2,4) | 17.05 |  |  | |
| 193 | 15 | Решение тригонометрических уравнений. | № 1210 – 1211 (2,4) | 18.05 |  |  | |
| 194 | 16 | Системы тригонометрических уравнений. | § 6 № 1218 (2,4) | 19.05 |  |  | |
| 195 | 17 | Решение тригонометрических систем. | № 1219 (2,4) | 19.05 |  |  | |
| 196 | 18 | Тригонометрические неравенства. | § 7 № 1221 – 1224 (2,4) | 20.05 |  |  | |
| 197 | 19 | Решение тригонометрических неравенств. | Стр. 356 Проверь себя | 21.05 |  |  | |
| 198 | 20 | ***Контрольная работа № 12 по теме «Тригонометрические уравнения»*** |  | 24.05 |  |  | |
| 199 | 21 | Анализ контрольной работы. |  | 25.05 |  |  | |
| **Повторение 5 ч** | | | | | | | |
| 200 | 1 | Итоговое повторение геометрического материала. | Задачи из ЕГЭ | 26.05 |  |  | |
| 201 | 2 | Итоговое повторение показательные и логарифмические уравнения и неравенства. | Задачи из ЕГЭ | 26.05 |  |  | |
| 202 | 3 | ***Итоговая контрольная работа*** |  | 27.05 |  |  | |
| 203 | 4 | Анализ контрольной работы. |  | 28.05 |  |  | |
| 204 | 5 | Урок-беседа по курсу «Математика» |  |  |  |  | |

**Календарно-тематическое планирование**

**11 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **№ урока в теме** | **Тема урока** | **Домашнее задание** | **Дата** | | | **Примечание** | |
| **план** | **факт** |  | |
| **Повторение 5 ч** | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Повторение. Показательная функция, уравнения и неравенства. |  |  |  |  | |
| 2 | 2 | Повторение. Логарифмическая функция, уравнения и неравенства. |  |  |  |  | |
| 3 | 3 | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства. |  |  |  |  | |
| 4 | 4 | Повторение. Многогранники. |  |  |  |  | |
| 5 | 5 | Входная контрольная работа. |  |  |  |  | |
| **Тригонометрические функции 19 ч** | | | | | | | |
| 6 | 1 | Область определения и множество значений тригонометрических функций. |  |  |  |  | |
| 7 | 2 | Область определения и множество значений тригонометрических функций. Решение упражнений. |  |  |  |  | |
| 8 | 3 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. |  |  |  |  | |
| 9 | 4 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Решение упражнений. |  |  |  |  | |
| 10 | 5 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Решение упражнений. |  |  |  |  | |
| 11 | 6 | Свойства функции и ее график. |  |  |  |  | |
| 12 | 7 | Свойства функции и ее график. Решение упражнений. |  |  |  |  | |
| 13 | 8 | Свойства функции и ее график. Решение упражнений. |  |  |  |  | |
| 14 | 9 | Свойства функции и ее график. |  |  |  |  | |
| 15 | 10 | Свойства функции и ее график. Решение упражнений. |  |  |  |  | |
| 16 | 11 | Свойства функции и ее график. Решение упражнений. |  |  |  |  | |
| 17 | 12 | Свойства и графики функции . |  |  |  |  | |
| 18 | 13 | Свойства и графики функции . |  |  |  |  | |
| 19 | 14 | Обратные тригонометрические функции. |  |  |  |  | |
| 20 | 15 | Обратные тригонометрические функции. |  |  |  |  | |
| 21 | 16 | Обратные тригонометрические функции. |  |  |  |  | |
| 22 | 17 | Урок обобщения и систематизации знаний. Построение графиков тригонометрических функций. |  |  |  |  | |
| 23 | 18 | Урок обобщения и систематизации знаний. Решение тригонометрических уравнений и неравенств с помощью графиков тригонометрических функций. |  |  |  |  | |
| 24 | 19 | Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции» |  |  |  |  | |
| **Векторы в пространстве 6 ч** | | | | | | | |
| 25 | 1 | Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. |  |  |  |  | |
| 26 | 2 | Сложение и вычитание векторов. |  |  |  |  | |
| 27 | 3 | Умножение вектора на число. |  |  |  |  | |
| 28 | 4 | Компланарные векторы. |  |  |  |  | |
| 29 | 5 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. |  |  |  |  | |
| 30 | 6 | Обобщение и систематизация знаний. |  |  |  |  | |
| **Метод координат в пространстве. Движение. 15 ч** | | | | | | | |
| 31 | 1 | Прямоугольная система координат в пространстве. |  |  |  |  | |
| 32 | 2 | Координаты вектора. |  |  |  |  | |
| 33 | 3 | Простейшие задачи в координатах. |  |  |  |  | |
| 34 | 4 | Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. |  |  |  |  | |
| 35 | 5 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. |  |  |  |  | |
| 36 | 6 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. |  |  |  |  | |
| 37 | 7 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. |  |  |  |  | |
| 38 | 8 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. |  |  |  |  | |
| 39 | 9 | Уравнение плоскости. |  |  |  |  | |
| 40 | 10 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 41 | 11 | Движение. Виды движений. |  |  |  |  | |
| 42 | 12 | Движение. Виды движений. Преобразование подобия. |  |  |  |  | |
| 43 | 13 | Движение. Решения задач. |  |  |  |  | |
| 44 | 14 | Контрольная работа № 2. «Векторы в пространстве. Метод координат» |  |  |  |  | |
| 45 | 15 | Анализ контрольной работы. |  |  |  |  | |
| **Производная и ее геометрический смысл 22 ч** | | | | | | | |
| 46 | 1 | Предел последовательности. |  |  |  |  | |
| 47 | 2 | Предел последовательности. |  |  |  |  | |
| 48 | 3 | Предел последовательности. |  |  |  |  | |
| 49 | 4 | Предел функции. |  |  |  |  | |
| 50 | 5 | Предел функции. |  |  |  |  | |
| 51 | 6 | Непрерывность функции. |  |  |  |  | |
| 52 | 7 | Определение производной. |  |  |  |  | |
| 53 | 8 | Нахождение производной через определение. |  |  |  |  | |
| 54 | 9 | Правила дифференцирования. |  |  |  |  | |
| 55 | 10 | Нахождение производной функции используя правила дифференцирования. |  |  |  |  | |
| 56 | 11 | Нахождение производной функции используя правила дифференцирования. |  |  |  |  | |
| 57 | 12 | Производная степенной функции. |  |  |  |  | |
| 58 | 13 | Нахождение производной степенной функции. |  |  |  |  | |
| 59 | 14 | Производная элементарных функций. |  |  |  |  | |
| 60 | 15 | Нахождение производной элементарных функций. |  |  |  |  | |
| 61 | 16 | Нахождение производной элементарных функций. |  |  |  |  | |
| 62 | 17 | Геометрический смысл производной. |  |  |  |  | |
| 63 | 18 | Нахождение уравнения касательной. |  |  |  |  | |
| 64 | 19 | Нахождение тангенса угла наклона касательной. |  |  |  |  | |
| 65 | 20 | Урок обобщения и систематизации знаний. Нахождение производной элементарных функций. |  |  |  |  | |
| 66 | 21 | Урок обобщения и систематизации знаний. Геометрический смысл производной. |  |  |  |  | |
| 67 | 22 | Контрольная работа № 3 «Производная и ее геометрический смысл» |  |  |  |  | |
| **Цилиндр, конус, шар 17 ч** | | | | | | | |
| 68 | 1 | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. |  |  |  |  | |
| 69 | 2 | Цилиндр. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 70 | 3 | Цилиндр. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 71 | 4 | Конус. Понятие конуса. |  |  |  |  | |
| 72 | 5 | Конус. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 73 | 6 | Усеченный конус. |  |  |  |  | |
| 74 | 7 | Конус. Усеченный конус. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 75 | 8 | Сфера. Шар. Уравнение сферы. |  |  |  |  | |
| 76 | 9 | Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. |  |  |  |  | |
| 77 | 10 | Площадь сферы. |  |  |  |  | |
| 78 | 11 | Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. |  |  |  |  | |
| 79 | 12 | Сфера, вписанная в коническую поверхность. |  |  |  |  | |
| 80 | 13 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар. |  |  |  |  | |
| 81 | 14 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар. |  |  |  |  | |
| 82 | 15 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар. |  |  |  |  | |
| 83 | 16 | Контрольная работа № 4 «Цилиндр, конус, шар» |  |  |  |  | |
| 84 | 17 | Анализ контрольной работы. |  |  |  |  | |
| **Применение производной к исследованию функции 16 ч** | | | | | | | |
| 85 | 1 | Возрастание и убывание функции. |  |  |  |  | |
| 86 | 2 | Возрастание и убывание функции. |  |  |  |  | |
| 87 | 3 | Экстремумы функции. |  |  |  |  | |
| 88 | 4 | Экстремумы функции. |  |  |  |  | |
| 89 | 5 | Наибольшее и наименьшее значение функции. |  |  |  |  | |
| 90 | 6 | Наибольшее и наименьшее значение функции. |  |  |  |  | |
| 91 | 7 | Наибольшее и наименьшее значение функции. |  |  |  |  | |
| 92 | 8 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. |  |  |  |  | |
| 93 | 9 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. |  |  |  |  | |
| 94 | 10 | Построение графиков функции. |  |  |  |  | |
| 95 | 11 | Построение графиков функции. |  |  |  |  | |
| 96 | 12 | Построение графиков функции. |  |  |  |  | |
| 97 | 13 | Построение графиков функции. |  |  |  |  | |
| 98 | 14 | Урок обобщения и систематизации знаний. Исследование функции. |  |  |  |  | |
| 99 | 15 | Урок обобщения и систематизации знаний. Построение графиков функции. |  |  |  |  | |
| 100 | 16 | Контрольная работа № 5 «Применение производной к исследованию функции» |  |  |  |  | |
| **Объемы тел 18 ч** | | | | | | | |
| 101 | 1 | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. |  |  |  |  | |
| 102 | 2 | Объем прямоугольного параллелепипеда. |  |  |  |  | |
| 103 | 3 | Объем прямой призмы. |  |  |  |  | |
| 104 | 4 | Объем цилиндра. |  |  |  |  | |
| 105 | 5 | Объем цилиндра. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 106 | 6 | Объем цилиндра и призмы. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 107 | 7 | Вычисление объемов с помощью интегралов. |  |  |  |  | |
| 108 | 8 | Объем наклонной призмы. |  |  |  |  | |
| 109 | 9 | Объем пирамиды. |  |  |  |  | |
| 110 | 10 | Объем пирамиды. |  |  |  |  | |
| 111 | 11 | Объем конуса. |  |  |  |  | |
| 112 | 12 | Объем шара. |  |  |  |  | |
| 113 | 13 | Объем шара. |  |  |  |  | |
| 114 | 14 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. |  |  |  |  | |
| 115 | 15 | Площадь сферы. |  |  |  |  | |
| 116 | 16 | Площадь сферы. Решение задач. |  |  |  |  | |
| 117 | 17 | Контрольная работа № 6 «Объемы тел» |  |  |  |  | |
| 118 | 18 | Анализ контрольной работы. |  |  |  |  | |
| **Первообразная и интеграл 15 ч** | | | | | | | |
| 119 | 1 | Первообразная. |  |  |  |  | |
| 120 | 2 | Первообразная. |  |  |  |  | |
| 121 | 3 | Правила нахождения первообразных. |  |  |  |  | |
| 122 | 4 | Правила нахождения первообразных. |  |  |  |  | |
| 123 | 5 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. |  |  |  |  | |
| 124 | 6 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. |  |  |  |  | |
| 125 | 7 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. |  |  |  |  | |
| 126 | 8 | Вычисление площадей фигур с помощью интеграла. |  |  |  |  | |
| 127 | 9 | Вычисление площадей фигур с помощью интеграла. |  |  |  |  | |
| 128 | 10 | Вычисление площадей фигур с помощью интеграла. |  |  |  |  | |
| 129 | 11 | Применение интеграла для решения физических задач. |  |  |  |  | |
| 130 | 12 | Простейшие дифференциальные уравнения. |  |  |  |  | |
| 131 | 13 | Урок обобщения и систематизации знаний. |  |  |  |  | |
| 132 | 14 | Урок обобщения и систематизации знаний. |  |  |  |  | |
| 133 | 15 | Контрольная работа № 8 «Первообразная и интеграл» |  |  |  |  | |
| **Комбинаторика 13 ч** | | | | | | | |
| 134 | 1 | Математическая индукция. |  |  |  |  | |
| 135 | 2 | Математическая индукция. |  |  |  |  | |
| 136 | 3 | Правило произведения. Размещения с повторениями. |  |  |  |  | |
| 137 | 4 | Правило произведения. Размещения с повторениями. |  |  |  |  | |
| 138 | 5 | Перестановки. |  |  |  |  | |
| 139 | 6 | Перестановки. |  |  |  |  | |
| 140 | 7 | Размещения без повторений. |  |  |  |  | |
| 141 | 8 | Сочетания без повторений и бином Ньютона. |  |  |  |  | |
| 142 | 9 | Сочетания без повторений и бином Ньютона. |  |  |  |  | |
| 143 | 10 | Сочетания без повторений и бином Ньютона. |  |  |  |  | |
| 144 | 11 | Сочетания с повторениями. |  |  |  |  | |
| 145 | 12 | Урок обобщения и систематизации знаний. |  |  |  |  | |
| 146 | 13 | Контрольная работа № 9 «Комбинаторика» |  |  |  |  | |
| **Элементы теории вероятностей 11 ч** | | | | | | | |
| 147 | 1 | Вероятность события. |  |  |  |  | |
| 148 | 2 | Вероятность события. |  |  |  |  | |
| 149 | 3 | Сложение вероятностей. |  |  |  |  | |
| 150 | 4 | Сложение вероятностей. |  |  |  |  | |
| 151 | 5 | Условная вероятность. Независимость событий. |  |  |  |  | |
| 152 | 6 | Вероятность произведения независимых событий. |  |  |  |  | |
| 153 | 7 | Вероятность произведения независимых событий. |  |  |  |  | |
| 154 | 8 | Вероятность произведения независимых событий. |  |  |  |  | |
| 155 | 9 | Формулы Бернулли |  |  |  |  | |
| 156 | 10 | Урок обобщения и систематизации знаний. |  |  |  |  | |
| 157 | 11 | Контрольная работа № 10 «Элементы теории вероятностей» |  |  |  |  | |
| **Комплексные числа 14 ч** | | | | | | | |
| 158 | 1 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. |  |  |  |  | |
| 159 | 2 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. |  |  |  |  | |
| 160 | 3 | Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. |  |  |  |  | |
| 161 | 4 | Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. |  |  |  |  | |
| 162 | 5 | Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. |  |  |  |  | |
| 163 | 6 | Геометрическая интерпретация комплексного числа. |  |  |  |  | |
| 164 | 7 | Геометрическая интерпретация комплексного числа. |  |  |  |  | |
| 165 | 8 | Тригонометрическая форма комплексного числа. |  |  |  |  | |
| 166 | 9 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. |  |  |  |  | |
| 167 | 10 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. |  |  |  |  | |
| 168 | 11 | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. |  |  |  |  | |
| 169 | 12 | Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения. |  |  |  |  | |
| 170 | 13 | Урок обобщения и систематизации знаний. |  |  |  |  | |
| 171 | 14 | Контрольная работа № 11 «Комплексные числа» |  |  |  |  | |
| **Итоговое повторение 33 ч** | | | | | | | |
| 172 | 1 | Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 173 | 2 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 174 | 3 | Перпендикулярность плоскостей. Двугранный угол. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 175 | 4 | Многогранники и площади их поверхностей. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 176 | 5 | Многогранники и площади их поверхностей. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 177 | 6 | Цилиндр, конус и шар. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 178 | 7 | Цилиндр, конус и шар. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 179 | 8 | Объемы тел. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 180 | 9 | Объемы тел. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 181 | 10 | Комбинации тел. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 182 | 11 | Вписанные и описанные многогранники. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 183 | 12 | Итоговая контрольная работа |  |  |  |  | |
| 184 | 13 | Решение рациональных уравнений и неравенств. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 185 | 14 | Решение иррациональных уравнений и неравенств. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 186 | 15 | Решение показательных уравнений и неравенств. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 187 | 16 | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 188 | 17 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 189 | 18 | Построение и исследование математической модели. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 190 | 19 | Построение и исследование математической модели. Решение текстовых задач. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 191 | 20 | Построение и исследование математической модели. Решение текстовых задач. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 192 | 21 | Построение и исследование математической модели. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 193 | 22 | Действия с функциями | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 194 | 23 | Действия с функциями | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 195 | 24 | Исследование функции. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 196 | 25 | Исследование функции. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 197 | 26 | Вычисления и преобразования | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 198 | 27 | Вычисления и преобразования | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 199 | 28 | Вычисления и преобразования | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 200 | 29 | Применение знаний и умений к практической деятельности и повседневной жизни. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 201 | 30 | Применение знаний и умений к практической деятельности и повседневной жизни. | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 202 | 31 | Итоговая контрольная работа. |  |  |  |  | |
| 203 | 32 | Обобщение и систематизация знаний | Задачи из ЕГЭ |  |  |  | |
| 204 | 33 | Обобщение и систематизация знаний |  |  |  |  | |