

Приложение  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования,  
утвержденной приказом директора МБОУ СОШ №2  
от «31» августа 2019 г. №147/О

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета**

**«Математика»**

---

(наименование учебного предмета, курса, дисциплины, модуля)

Уровень образования: среднее общее образование  
Классы: 10-11  
Уровень: базовый

Учитель-разработчик:  
**Кулизина Ф.М.**  
**Побойкин В.Я.**

2019 г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике обеспечивает выполнение Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования 2004 года.

Рабочая программа по математике составлена на основе примерной программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

Рабочая программа выполняет две основные функции:

**Информационно-методическая** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

**Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

### Структура документа

Рабочая программа включает три раздела: *пояснительную записку*; *основное содержание* с примерным распределением учебных часов по разделам курса; *требования* к уровню подготовки выпускников.

### Общая характеристика учебного предмета

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают развиваться содержательные линии: *«Алгебра»*, *«Функции»*, *«Уравнения и неравенства»*, *«Геометрия»*, *«Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики»*, вводится линия *«Начала математического анализа»*. В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;

развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире,

совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

### **Цели**

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

### **Место предмета в базисном учебном плане**

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе основного общего образования отводится не менее 280 часов из расчета 4 часа в неделю. При этом предполагается построение курса в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре, анализу, дискретной математике, геометрии.

Рабочая программа рассчитана на 280 учебных часов. В учебном плане МБОУ СОШ №2 на изучении математики на базовом уровне отводится по 5 часов в неделю в 10 и 11 классах (170 часов + 170 часов = 340 часов).

### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;

самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

### **Результаты обучения**

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все учащиеся, оканчивающие основную школу, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс основной школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: *«знать/понимать»*, *«уметь»*, *«использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни»*. При этом последние две компоненты представлены отдельно по каждому из разделов, содержания.

Очерченные стандартом рамки содержания и требований ориентированы на развитие учащихся и не должны препятствовать достижению более высоких уровней.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

*В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен*

**знать/понимать**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

## **АЛГЕБРА**

### **уметь**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

## **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

### **уметь**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;

- описывать по графику *и в простейших случаях по формуле* поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя *свойства функций* и их графиков;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**уметь**

- вычислять производные *и первообразные* элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов *и простейших рациональных функций* с использованием аппарата математического анализа;
- *вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;*

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

**уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, *простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;*
- составлять уравнения *и неравенства* по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- построения и исследования простейших математических моделей;

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### **уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **уметь**

- 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.

### 3. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

(280 часов)

#### АЛГЕБРА

(40 часов)

**Корни и степени.** Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.* Свойства степени с действительным показателем.

**Логарифм.** Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество.* Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию.* Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

**Преобразования простейших выражений**, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

**Основы тригонометрии.** Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла.* *Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.* *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразования простейших тригонометрических выражений.

*Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.*

#### ФУНКЦИИ

(30 часов)

**Функции.** Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* График обратной функции.



Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.

*Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат *и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**(20 часов)**

*Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

*Понятие о непрерывности функции.*

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*

*Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.* Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

**(40 часов)**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и

тригонометрических уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ** **(20 часов)**

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов.

## **ГЕОМЕТРИЯ** **(100 часов)**

**Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. *Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.*

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными

плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.*

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.*

**Многогранники.** Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и *наклонная призма*. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. *Усеченная пирамида.*

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в *призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.*

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

**Объемы тел и площади их поверхностей.** *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Координаты и векторы.** Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. *Формула расстояния от точки до плоскости.*

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

**Резерв свободного учебного времени – 30 часов.**

### Сопоставительный анализ программ

№ п/ п	Название раздела	Кол-во часов в примерной программе	Кол-во часов в рабочей программе		Всего в рабочей програм ме
			10 класс	11 класс	
1	Алгебра	40	49	7	56
2	Функции	30	13	20	33
3	Начала математического анализа	20	5	37	42
4	Уравнения и неравенства	40	29	36	65
5	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности	20	9	13	22
6	Геометрия	100	65	57	122
Резерв		30			
Всего		280	170	170	340

**Тематическое планирование**  
**10 класс**  
**170 часов (5 часов в неделю)**

№ п/п	Тематический блок	Кол-во часов	Тема по программе	Кол-во часов	Содержание урока	Кол-во часов
Тема 1. Действительные числа						7
1	Алгебра	4	Алгебра	4	Понятие действительные числа	2
					Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1
					Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1
	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	3	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	3	Формула числа перестановок.	1
					Формула числа размещений.	1
					Формула числа сочетаний.	1
	Тема 2. Рациональные уравнения и неравенства					
3	Алгебра	3	Алгебра	3	Рациональные выражения	1
					Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2
	Уравнение и неравенства	2	Уравнение и неравенства	2	Рациональные уравнения. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка,	2

					алгебраическое сложение. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов.	
	<b>Алгебра</b>	1	<b>Алгебра</b>	1	<b>Стартовая контрольная работа</b>	<b>2</b>
	<b>Геометрия</b>	1	<b>Геометрия</b>	1		
	<b>Уравнения и неравенства</b>	9	<b>Уравнения и неравенства</b>	9	Системы рациональных уравнений	2
					Метод интервалов решения неравенств	2
					Нестрогие неравенства	2
					Решение систем неравенств с одной переменной	1
					Системы рациональных неравенств	1
					<b>Урок – допуск № 1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства».</b>	<b>1</b>
<b>Тема 3. Геометрия на плоскости (повторение)</b>						<b>5</b>
3	<b>Геометрия</b>	5	<b>Геометрия на плоскости</b>	5	Свойство биссектрисы угла треугольника. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей.	1
					Решение треугольников. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Формулы площади треугольника: формула Герона.	1
					Выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.	1
					Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей.	1

					Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.	1
Тема 4. Введение. Предмет стереометрии. Параллельность прямых.						11
4	Геометрия	11	Прямые и плоскости в пространстве	11	Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).	1
					Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии	1
					Некоторые сведения из аксиом	1
					Пересекающиеся, параллельные прямые.	1
					Параллельность трех прямых	2
					Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
					Скрещивающиеся прямые	1
					Углы с сонаправленными сторонами	1
					Угол между прямыми в пространстве.	1
					<i>Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости».</i>	1
Тема 5. Параллельность плоскостей						7
5	Геометрия	7	Прямые и плоскости в пространстве	2	Параллельность плоскостей, признаки.	1
					Параллельность плоскостей, свойства.	1
			Многогранни ки	3	Тетраэдр	1
					Параллелепипед. Куб. Тетраэдр.	1
					Сечение многогранников. Построение сечений	1

					куба, тетраэдра.	
			Прямые и плоскости в пространстве	2	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	1
					Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность плоскостей»	1
Тема 6. Корень степени n						8
6	Функции	2	Функция	2	Понятие функция. Область определения и множество значений. График функции.	1
					Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Функция $y = x^n$ .	1
	Алгебра	6	Корни и степени	6	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1
					Корни четной и нечетной степени	1
					Арифметический корень	1
					Свойства корней степени $n$ . Преобразование простейших выражение, включающих арифметические операции.	2
					Урок – допуск № 4 по теме «Корень степени n»	1
	Тема 7. Степень положительного числа					
6	Алгебра	2	Корни и степени	2	Степень с рациональным показателем	1
					Свойства степени с рациональным показателем. Преобразования простейших выражений, включающих операцию возведения в степень	1



	<b>Начала математического анализа</b>	<b>3</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>3</b>	Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.	1
					Свойства пределов.	1
					Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	1
	<b>Алгебра</b>	<b>3</b>	<b>Корни и степени</b>	<b>3</b>	Число $e$ .	1
					Понятие степени с иррациональным показателем	1
					Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	1
	<b>Функция</b>	<b>1</b>	<b>Функция</b>	1	Показательная функция (экспонента), её свойства и график.	1
	<b>Алгебра</b>	<b>1</b>	<b>Корни и степени</b>	1	<i>Урок – допуск №5 по теме «Степень положительного числа»</i>	1
	<b>Тема 8. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>					<b>9</b>
	<b>Геометрия</b>	<b>10</b>	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>10</b>	Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, свойства.	2
					Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки.	2
					Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.	1
					Расстояние между параллельными плоскостями.	1

					Расстояние между скрещивающимися прямыми.	
					Теорема о трех перпендикулярах	2
					Ортогональное проектирование. Центральное проектирование.	1
Повторение						4
	Уравнения и неравенства	1	Уравнения и неравенства	1	Решение целых алгебраических уравнений. Решение рациональных уравнений и неравенств.	1
	Алгебра	1	Корни и степени	1	Корень степени n. Степень положительного числа	1
	Алгебра Геометрия	1 1	Алгебра Геометрия	1 1	Контрольная работа по материалам I полугодия	2
Тема 8. Перпендикулярность прямых и плоскостей						8
8	Геометрия	7	Прямые и плоскости в пространстве	7	Угол между прямой и плоскостью	2
					Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1
					Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей	2
					Прямоугольный параллелепипед	1
					Площадь ортогональной проекции многоугольника	1
					Урок – допуск № 6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
					Тема 9. Логарифмы	
9	Алгебра	4	Логарифм	4	Логарифм числа. Основное логарифмическое	1

					тождество.	
					Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию.	1
					Десятичный и натуральный логарифмы	1
					Свойства логарифма. Преобразования простейших выражений, включающих операцию логарифмирования.	1
	Функции	2	Функции	2	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1
					Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.	1
Тема 10. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства						7
10	Уравнения и неравенства	7	Уравнения и неравенства	7	Решение показательных уравнений.	1
					Решение логарифмических уравнений.	1
					Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
					Решение показательных неравенств.	1
					Решение логарифмических неравенств.	1
					Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
					Урок-допуск №7 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1
Тема 11. Многогранники						14
11	Геометрия	14	Геометрия	14	Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы.	1
					Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1
					Призма, ее основания, боковые ребра, высота,	1

					боковая поверхность.	
					Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Сечения призмы.	2
					Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида.	2
					Правильная пирамида. Сечения пирамиды.	2
					Усеченная пирамида.	1
					Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	1
					Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.	1
					Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	1
					<b>Контрольная работа № 8 по теме «Многогранники»</b>	<b>1</b>
<b>Тема 12. Тригонометрия. Синус и косинус угла. Тангенс и котангенс угла</b>						<b>11</b>
12	Алгебра	11	Основы тригонометрии	11	Понятие угла	1
					Радианная мера угла.	1
					Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла.	1
					Основные формулы для синуса и косинуса. Основные тригонометрические тождества.	1
					Формулы приведения.	1
					Арксинус числа, арккосинус числа.	1
					Синус, косинус, тангенс и котангенс	1

					произвольного числа.	
					Основные формулы для тангенса и котангенса	1
					Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента	1
					Арктангенс числа	1
					<i>Урок-допуск № 9 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»</i>	<b>1</b>
Тема 13. Формулы сложения						<b>8</b>
13	Алгебра	8	Основы тригонометрии	8	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1
					Формулы для дополнительных углов	1
					Синус суммы и синус разности двух углов	1
					Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение	1
					Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	1
					Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	1
					Тангенс суммы и разности двух углов.	1
					Преобразования простейших тригонометрических выражений	1
Тема 14. Тригонометрические функции числового аргумента						<b>8</b>
14	Функции	8	Функции	8	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Функция $y = \sin x$	2
					Функция $y = \cos x$	2
					Функция $y = \operatorname{tg} x$	2
					Функция $y = \operatorname{ctg} x$	1
					<i>Урок-допуск № 10 по теме «Формулы</i>	<b>1</b>

					сложения»	
Тема 15. Векторы						8
15	Геометрия	8	Координаты и векторы	8	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.	1
					Сложение и вычитание векторов.	2
					Умножение вектора на число.	1
					Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1
					Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.	2
					Контрольная работа № 12 по теме «Векторы в пространстве».	1
Тема 16. Тригонометрические уравнения и неравенства						8
16	Уравнения и неравенства	8	Уравнения и неравенства	8	Простейшие тригонометрические уравнения	1
					Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1
					Решение тригонометрических уравнений	1
					Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1
					Простейшие тригонометрические неравенства	1
					Решение тригонометрических неравенств.	1
					Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
					Контрольная работа № 11 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1

Тема 17. Вероятность событий						4
17	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	4	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	4	Понятие вероятностей событий. Понятие о независимости событий. Элементарные и сложные события.	1
					Свойства вероятностей событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.	1
					Относительная частота событий. Условная вероятность.	1
					Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1
Тема 18. Повторение курса математики 10 класса						9
18	Начала математического анализа	2	Начала математического анализа	2	Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2
	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	2	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	2	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	2
	Алгебра	1	Основы тригонометрии	1	Преобразования тригонометрических выражений.	1
	Геометрия	2	Многогранники	2	Многогранники	2
	Уравнения и неравенства	2	Уравнения и неравенства	2	Итоговая контрольная работа	2





**Тематическое планирование**  
**11 класс**  
**170 часов (5 часов в неделю)**

№ п/п	Тематический блок	Кол- во часов	Тема по программе	Кол- во часов	Содержание урока	Кол-во часов
<b>Тема 1. Функции и их графики</b>						<b>9 ч</b>
1	Функции	9	Функции	9	Элементарные функции. Сложная функция (композиция функций).	1
					Функции. Область определения и множество значений. Свойства функций: ограниченность.	1
					Свойства функций: четность и нечетность, периодичность. Графическая интерпретация.	2
					Свойства функций: монотонность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация.	2
					График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами	1
					Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и	1

					симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	
					Графики функций, содержащих модули.	1
<b>Тема 2. Предел функции и непрерывность</b>						<b>4</b>
2	<b>Начала математического анализа</b>	<b>4</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>4</b>	Понятие о пределе функции в точке.	1
					Поведение функций на бесконечности	
					Односторонние пределы	1
					Свойства пределов функций	1
					Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях	1
<b>Тема 3. Обратные функции (6 часов) + 2 из повторения</b>						<b>8</b>
3	<b>Алгебра</b>	<b>2</b>	<b>Алгебра</b>	<b>2</b>	Стартовая контрольная работа по материалам 10 класса.	2
	<b>Функции</b>	<b>6</b>	<b>Функции</b>	<b>6</b>	Понятие обратной функции	1
					Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции, симметрия относительно прямой $y = x$ .	1
					Нахождение функции, обратной данной	
					Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	2
					Примеры использования обратных тригонометрических функций	1
					<b>Контрольная работа № 1 по теме «Функции»</b>	<b>1</b>

					и их графики. Предел функции и непрерывность. Обратные функции»	
Тема 4. «Метод координат в пространстве»						17
4	Геометрия	17	Координаты и векторы	10	Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора.	1
					Координаты вектора	1
					Связь между координатами векторов и координатами точек	1
					Простейшие задачи в координатах. Формула расстояния между двумя точками	3
					Решение задач методом координат	2
					Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2
			Прямые и плоскости в пространстве	2	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2
			Координаты и векторы	3	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	3
			Координаты и векторы	2	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1
					Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат в пространстве»	1
Тема 5. Производная						10
5	Начала математического анализа	10	Начала математического анализа	10	Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.	2

					Производная суммы. Производная разности	1
					Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1
					Производная произведения. Производная частного.	1
					Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.	1
					Производные основных элементарных функций	1
					Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.	2
					<b>Контрольная работа № 3 по теме «Производная»</b>	<b>1</b>
<b>Тема 6. Применение производной</b>						<b>14</b>
6	<b>Функции</b>	2	<b>Функции</b>	2	Наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума).	2
	<b>Начала математического анализа</b>	9	<b>Начала математического анализа</b>	9	Уравнение касательной к графику функции.	1
					Возрастание и убывание функций.	2
					Вторая производная и ее физический смысл.	1
					Выпуклость функции	
					Экстремум функции с единственной критической точкой	1

					Использование производных при решении уравнений и неравенств.	1
					Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.	1
					Использование производных при нахождении наибольших и наименьших значений.	1
					Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1
	Функции	1	Функции	1	Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	1
	Начала математического анализа	2	Начала математического анализа	2	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	1
					Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной»	1
Тема 7. «Цилиндр, конус, шар»						20
7	Геометрия	20	Тела и поверхности вращения	2	Цилиндр. Цилиндрическая поверхность. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	1
					Цилиндр. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	1
			Объёмы тел и площади их поверхностей	2	Формулы площади поверхностей цилиндра.	2
			Тела и	4	Конус. Коническая поверхность.	2

			поверхности вращения		Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	
					Конус. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	1
					Усеченный конус. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса	1
			Объёмы тел и площади их поверхностей	2	Формулы площади поверхностей конуса	2
			Координаты и векторы	1	Сфера. Уравнение сферы.	1
			Тела и поверхности вращения	9	Сфера и шар, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	2
					Сфера, вписанная в многогранник.	2
					Сфера, описанная около многогранника.	4
					Контрольная работа № 5 по теме «Цилиндр, конус, шар».	1
	Тема 8. «Первообразная и интеграл» (9 часов) + Повторение (5 часа)					
8	Начала математического анализа	1	Начала математического анализа	1	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	1
	Функции	2	Функции	2	Повторение. Свойства функций: монотонность. Промежутки возрастания и убывания, знакопостоянства и нули функции. Симметрия относительно прямой $y = x$ .	1
					График функции. Примеры функциональных зависимостей в	1

					реальных процессах и явлениях	
	Начала математического анализа	11	Начала математического анализа	11	Повторение. Производные основных элементарных функций	1
					Повторение. Использование производных при нахождении наибольших и наименьших значений.	1
					Контрольная работа за I полугодие	2
					Правила вычисления первообразных	1
					Площадь криволинейной трапеции	1
					Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	1
					Формула Ньютона - Лейбница	1
					Свойства определенных интегралов	1
					Примеры применения определенных интегралов в геометрии и физике.	1
					Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл».	1
Тема 9. «Объем тел»						17
9	Геометрия	17	Объемы тел и площади поверхностей	17	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.	2
					Формулы объема куба, параллелепипеда	2
					Формулы объема призмы, наклонной призмы	2
					Формулы объема цилиндра	3
					Формулы объема пирамиды, конуса	3
					Формулы объема шара и площади сферы	4
					Контрольная работа № 7 по теме «Объем тел».	1





13	Уравнения и неравенства	6	Уравнения и неравенства	6	Основные понятия	1
					Возведение уравнения в четную степень	1
					Умножение уравнения на функцию	1
					Другие преобразования уравнений	1
					Применение нескольких преобразований	1
					Контрольная работа № 8 по теме «Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения-следствия. Равносильность уравнений и неравенств системам»	1
Тема 14. «Равносильность неравенств на множествах»						4 часов
14	Уравнения и неравенства	6	Уравнения и неравенства	6	Основные понятия	1
					Возведение неравенств в четную степень. Умножение неравенства на функцию.	1
					Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований	1
					Нестрогие неравенства	1
Тема 15. «Метод промежутков для уравнений и неравенств»						4 часов
15	Уравнения и неравенства	4	Уравнения и неравенства	4	Уравнения с модулями	1
					Неравенства с модулями	1
					Метод интервалов для непрерывных функций	1
					Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	1
Тема 16. Системы уравнений с несколькими неизвестными						5
16	Уравнения и неравенства	5	Уравнения и неравенства	5	Равносильность систем. Система - следствие.	1

					Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1
					Основные приемы решения систем уравнений: введение новых переменных.	1
					Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1
					<b>Контрольная работа № 9</b> <b>«Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Системы уравнений с несколькими неизвестными»</b>	1
	<b>Тема 17. Элементы комбинаторики и теории вероятностей</b>					11+2 (из повторения)
18	<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей</b>	11	<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей</b>	11	Табличное и графическое представление данных	2
					Числовые характеристики рядов данных.	2
					Случайные события и их вероятности. Элементарные и сложные события.	2
					Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	2
					Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	2
					Решение комбинаторных задач. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	3

<b>Тема 19. Повторение курса математики 10 – 11 классов</b>						<b>10</b>
19	<b>Алгебра</b>	<b>2</b>	<b>Корни и степени</b>	<b>2</b>	Корень степени n. Степень с рациональными и действительными показателями	1
					Решение целых алгебраических уравнений. Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.	1
	<b>Алгебра</b>	<b>2</b>	<b>Основы тригонометрии</b>	<b>2</b>	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	2
	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>2</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>2</b>	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	1
					Решение показательных и логарифмических уравнений. Решение показательных и логарифмических неравенств	1
	<b>Геометрия</b>	<b>2</b>	<b>Многогранники</b>	<b>1</b>	Решение задач на нахождение площади поверхности цилиндра, конуса, сферы	1
			<b>Объемы тел и площади поверхностей</b>	<b>1</b>	Объемы тел	1
	<b>Алгебра</b> <b>Геометрия</b>	<b>1</b> <b>1</b>	<b>Алгебра</b> <b>Геометрия</b>	<b>1</b> <b>1</b>	<b>Итоговая контрольная работа по материалам 10-11 классов.</b>	<b>2</b>

## **Практическая часть программы**

### **10 класс**

Контрольная работа № 1 по теме «Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости».

Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность плоскостей».

Контрольная работа № 3 по теме «Рациональные уравнения и неравенства».

Контрольная работа № 4 по теме «Корень степени  $n$ ».

Контрольная работа № 5 по теме «Степень положительного числа».

Контрольная работа № 6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Контрольная работа № 7 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства».

Контрольная работа № 8 по теме «Многогранники».

Контрольная работа № 9 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла».

Контрольная работа № 10 по теме «Формулы сложения».

Контрольная работа № 11 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».

Контрольная работа № 12 по теме «Векторы в пространстве».

### **11 класс**

Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их графики. Предел функции и непрерывность. Обратные функции».

Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат в пространстве».

Контрольная работа № 3 по теме «Производная».

Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной».

Контрольная работа № 5 по теме «Цилиндр, конус, шар».

Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл».

Контрольная работа № 7 по теме «Объем тел».

Контрольная работа № 8 по теме «Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения-следствия. Равносильность уравнений и неравенств системам».

Контрольная работа № 9 «Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Системы уравнений с несколькими неизвестными».