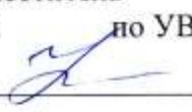
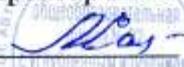


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 22 с углубленным изучением отдельных  
предметов»

Рассмотрено:  
ШМО учителей математики  
и информатики  
Протокол № 1  
От 31.08.2020г.  
Руководитель  
 Н.Г.Тугачева

Согласовано:  
Заместитель  
директора  но УВР  
И.В. Фоминых  
31.08.2020г.

Утверждаю:  
Директор школы  
  
М.В.Самарцева  
Приказ № 176-од  
от 31.08.2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО МАТЕМАТИКЕ  
10 - 11 КЛАСС (ГОС)  
(углубленное изучение)**

Составители:

Попиловская Е.Н. (1 кв. категория),  
Середкина Г.В. (1 кв. категория),  
Тугачева Н.Г. (высшая кв. категория),  
Мезенцева О.В. (без категории),  
учителя математики.

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта основного общего образования, 2004 г.

Рабочая программа по математике для 10-11 классов разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 г. № 1089, с изменениями внесенными: Приказом Минобрнауки России от 03.06.2008 N 164, Приказом Минобрнауки России от 31.08.2009 N 320, Приказом Минобрнауки России от 19.10.2009 N 427, Приказом Минобрнауки России от 10.11.2011 N 2643, Приказом Минобрнауки России от 24.01.2012 N 39, Приказом Минобрнауки России от 31.01.2012 N 69, Приказом Минобрнауки России от 23.06.2015 N 609);
- Примерной основной образовательной программы основного общего образования по математике, 2004 г.;
- Образовательной программы основного общего, среднего общего образования (8 -11 классы), приказ директора школы № 204 от 29.08.2017г.

Целью реализации рабочей программы по предмету «Математика» является усвоение содержания предмета «Математика» и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными государственным образовательным стандартом основного общего образования.

### **Описание места учебного предмета «Математика» в учебном плане**

В соответствии с требованиями полного среднего образования предмет «Математика» изучается с 10-го по 11-й класс.

Общее количество часов составляет 630 ч.

В том числе: в 10 классе — 315 ч., в 11 классе — 315 ч.

Рабочая программа опирается на УМК:

- Учебники для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений под редакцией коллектива авторов:

С.М. Никольский и др. «Алгебра и начала математического анализа»: учебник для 10 класса: базовый и профильный уровни. М.: Просвещение

Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. «Алгебра и математический анализ»: учебник для 10 класса: углубленный уровень. М. : «Мнемозина»

Е.В. Потоскуев, Л.И. Звавич. Геометрия. 10 класс: учебник для общеобраз. учреждений с углубленным и профильным изучением математики. М: Дрофа

- Учебники для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений под редакцией коллектива авторов:

С.М. Никольский и др. «Алгебра и начала математического анализа»: учебник для 11 класса: базовый и профильный уровни. М.: Просвещение

Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. «Алгебра и математический анализ»: учебник для 11 класса: углубленный уровень. М. : «Мнемозина»

Е.В. Потоскуев, Л.И. Звавич. Геометрия. 11 класс: учебник для общеобраз. учреждений с углубленным и профильным изучением математики. М.: Дрофа

Программа составлена с учетом принципа преемственности между основными ступенями обучения: начальной, основной и полной средней школой.

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*В результате изучения математики 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**

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.

*Примечание:* Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению, но не включается в Требования к уровню подготовки выпускников.

## Содержание программы

### АЛГЕБРА

**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

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

*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

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**

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**

**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, *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.

**ПРИМЕЧАНИЕ** В связи с параллельным изучением модулей «алгебра» и «геометрия» внутри предмета «математика» возникла необходимость объединить данные модули в общее содержание, сохранив при этом логику программы и используя учебно-тематические планы по модулям «алгебра» и «геометрия» параллельно.

### Календарно-тематическое планирование

#### 10 класс

**Модули «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», «Начала математического анализа»**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата	
			По плану	Фактически
	<b><i>Повторение материала курса алгебры 7-9</i></b>	<b>6</b>		
1-2	Решение задач по теме «Решение уравнений и их	2		
3-4	Решение задач по теме «Решение неравенств и их систем»	2		
5-6	Решение задач по теме «Решение текстовых задач»	2		
	<b><i>Многочлены от одной переменной</i></b>	<b>16</b>		
7	Многочлены. Многочлены от одной переменной.	1		
8	Равенство двух многочленов.	1		
9-10	Метод неопределенных коэффициентов.	2		
11	Действия над многочленами. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	1		
12	Делимость многочленов. Деление многочленов.	1		
13	Деление многочлена с остатком.	1		
14-15	Теорема Безу и следствия из нее.	2		
16	Схема Горнера. Корни многочлена. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.	1		
17	Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.	1		
18-19	Составление многочлена по его корням.	2		
20-21	Теорема Виета.	2		
22	<i>Контрольная работа № 1 «Многочлены».</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Рациональные уравнения и неравенства.</i></b>	<b>24</b>		
23-24	Равносильность уравнений.	2		
25-27	Уравнения высших степеней и методы их решения	3		
28-29	Возвратные уравнения.	2		
30-31	Уравнения, однородные относительно входящих в них выражений.	2		
32-34	Решение рациональных неравенств методом интервалов.	3		
35-37	Системы рациональных неравенств.	3		
38-44	Рациональные уравнения и неравенства, содержащие знак модуля.	7		

45-46	<i>Контрольная работа № 2 «Рациональные уравнения и неравенства».</i>	2		
	<b>Графики функций</b>	<b>20</b>		
47-48	Числовые функции, способы их задания. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	2		
49	Операции над функциями. Сложная функция( композиция функций).	1		
50	Основные способы преобразования графиков функций.	1		
51-54	Графики дробно- линейных функций. Вертикальные, наклонные и горизонтальные асимптоты графиков.	4		
55-57	Графики функций, связанных с модулем.	3		
58-59	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение с сжатие вдоль осей координат.	2		
60-63	Основные свойства функций. Исследование функции по графику.	4		
64-65	Взаимно обратные функции и их графики. Область определения и область значений обратной функции. Условие существования обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.	2		
66	<i>Контрольная работа № 3 «Графики функций».</i>	1		
	<b>Введение в анализ (предел и непрерывность)</b>	<b>30</b>		
67-69	Числовые последовательности. Монотонность и ограниченность числовых последовательностей.	3		
70-71	Понятие о пределе последовательности и его свойства.	2		
72	Бесконечно малые числовые последовательности и их свойства.	1		
73	Необходимый признак сходимости числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Теоремы о пределах последовательностей, переход к пределам в неравенствах.	1		
74	Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Число $e$ .	1		
75-76	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Понятие о числовых рядах и их сходимости.	2		
77	Бесконечно малая функция на бесконечности. Операции над бесконечно малыми функциями.	1		

78	Понятие о непрерывности функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке.	1		
79	Предел функции на бесконечности. Свойства предела функции на бесконечности. Поведение функции на бесконечности.	1		
80-82	Асимптоты.	3		
83	Бесконечно большие функции.	1		
84	<i>Контрольная работа № 4 «Предел числовой последовательности. Предел функции на бесконечности».</i>	1		
85	Предел функции в точке. Теоремы о пределах.	1		
86-87	Непрерывность функции в точке и на промежутке. Виды разрывов.	2		
88	Вертикальные асимптоты.	1		
89	Непрерывность основных функций (многочлены, дробно-рациональные).	1		
90	Непрерывность степенной функции с рациональным показателем.	1		
91-92	Теорема о промежуточном значении непрерывной функции. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке	2		
93	Метод нахождения приближённого значения корня функции половинным делением	1		
94-95	<i>контрольная работа № 5 «Предел функции в точке. Непрерывность функции».</i>	2		
	<b><i>Производная и её применение</i></b>	<b>50</b>		
96	Дифференцируемые функции	1		
97-98	Понятие о производной функции.	2		
99	Геометрический и физический смысл производной. Производная степенной функции	1		
100	Непрерывность и дифференцируемость.	1		
101-102	Производная суммы, разности, произведения и	2		
103-104	Производные сложной и обратной функций.	2		
105-107	Техника дифференцирования. Производные основных элементарных функций.	3		
108	<i>Контрольная работа №6 «Техника дифференцирования»</i>	1		
109-116	Уравнения касательной и нормали к графику функции.	8		
117	Основная теорема дифференциального исчисления: теорема Лагранжа	1		
118	Понятие о методе Лопитала	1		
119-123	Исследование функции на монотонность и экстремумы	5		
124-126	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке	3		

127-130	Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождение наибольших и наименьших значений.	4		
131-132	<i>Контрольная работа № 7 «Касательная к графику функции. Монотонность и экстремумы, наибольшее и наименьшее значения функции»</i>	2		
133-134	Вторая производная и производные высших порядков. Исследование функции на выпуклость и точки перегиба с помощью второй производной.	2		
135	Физический смысл второй производной.	1		
136-140	Полное исследование функции и построение графика.	5		
141-143	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	3		
144-145	<i>Контрольная работа № 8 «Полное исследование функции»</i>	2		
	<b><i>Тригонометрические функции</i></b>	<b>59</b>		
	<i>Тригонометрические формулы, свойства и графики тригонометрических функций</i>	19		
146	Единичная окружность и координатная прямая. Радианная мера угла.	1		
147	Определение тригонометрических функции числового аргумента и их свойства. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	1		
148	Свойство периодичности функции	1		
149	Периодичность тригонометрических функций.	1		
150	Нахождение периода сложных функций	1		
151-155	Свойства и графики тригонометрических функций	5		
156	Связь между тригонометрическими функциями одного аргумента. Основные тригонометрические тождества.	1		
157	Формулы сложения. (Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов).	1		
158	Формулы приведения	1		
159-160	Формулы двойного, тройного и половинного аргументов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	2		
161	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Преобразование тригонометрических выражений.	1		
162-164	Производные тригонометрических функций	3		
<i>Обратные</i>	<i>Обратные тригонометрические функции</i>	8		
165-166	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. (Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа).	2		
167-168	Преобразования и вычисления, связанные с обратными тригонометрическими функциями.	2		

169-170	Решение уравнений и неравенств, связанных с обратными тригонометрическими функциями.	2		
171-172	<i>Контрольная работа № 9 «Обратные тригонометрические функции»</i>	2		
	<i>Тригонометрические уравнения</i>	29		
173	Решение простейших тригонометрических уравнений	1		
174-175	Тригонометрические уравнения, содержащие один и тот же аргумент под знаком одной и той же тригонометрической функции и сводящиеся к ним.	2		
176-177	Однородные тригонометрические уравнения и сводящиеся к ним	2		
178-179	Тригонометрические уравнения, решаемые при помощи введения дополнительного угла	2		
180-181	Решение тригонометрических уравнений с параметрами	2		
182	Контрольная работа №10 «Тригонометрические уравнения»	1		
183-185	Уравнения вида $f(\sin x + \cos x, \sin x \cdot \cos x) = 0$ , $\sin(f(x)) = \cos(f(x))$ и аналогичные им.	3		
186-187	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	2		
188-189	Решение тригонометрических уравнений с помощью формул понижения степени	2		
190-191	Решение тригонометрических уравнений с параметрами	2		
192-195	Некоторые приемы решения трансцендентных уравнений, содержащих тригонометрические функции	4		
196-197	Объединение корней тригонометрического уравнения	2		
198-199	Тригонометрические уравнения с модулем	2		
200-201	<i>Контрольная работа №11 «Тригонометрические уравнения»</i>	2		
	<i>Тригонометрические неравенства</i>	8		
202-204	Решение простейших тригонометрических неравенств.	3		
205-210	Решение тригонометрических неравенств.	5		

### 10 класс. Модуль «Геометрия»

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата	
			По плану	Фактически
	<b>Аксиомы стереометрии. Простейшие геометрические тела.</b>	<b>9</b>		
1	Предмет стереометрии. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Аксиомы стереометрии. Основные понятия стереометрии.	1		
2-3	Следствия из аксиом	2		

4	Техника выполнения простейших стереометрических чертежей. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.	1		
5-8	Построение сечений куба, тетраэдра.	4		
9	<i>Контрольная работа №1 «Аксиомы стереометрии»</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Взаимное расположение прямых в пространстве</i></b>	<b><i>7</i></b>		
10	Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве (пересекающие, перпендикулярные, параллельные и скрещивающиеся прямые). Скрещивающиеся прямые.	1		
11-12	Параллельные прямые в пространстве.	2		
13-15	Угол между лучами. Угол между прямыми.	3		
16	<i>Контрольная работа №2 «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Взаимное расположение прямой и плоскости</i></b>	<b><i>9</i></b>		
17-19	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.	3		
20-22	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости».	3		
23-24	Решение задач на построение по теме «Параллельность прямой и плоскости».	2		
25	<i>Контрольная работа №3 «Параллельность прямой и плоскости»</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Перпендикулярность прямой и плоскости</i></b>	<b><i>8</i></b>		
26-27	Перпендикулярность прямой и плоскости.	2		
28	Теоремы о прямых, перпендикулярных плоскостям.	1		
29	Решение простейших задач на построение по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1		
30	Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекции	1		
31-32	Теорема о трех перпендикулярах	2		
33	<i>Контрольная работа №4 «Перпендикулярность прямой и плоскости»</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Угол между прямой и плоскостью</i></b>	<b><i>9</i></b>		
34	Угол между прямой и плоскостью.	1		
35-38	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью».	4		
39-41	Параллельное и ортогональное проектирование и их свойства. Площадь ортогональной проекции многоугольника.	3		
42	<i>Контрольная работа №5 «Угол между прямой и плоскостью»</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Параллельные плоскости</i></b>	<b><i>9</i></b>		
43-44	Признак параллельности двух плоскостей	2		
45-46	Свойства параллельных плоскостей. Расстояние между параллельными плоскостями.	2		
47-50	Решение задач по теме «Параллельные плоскости»	4		
51	<i>Контрольная работа №6 «Параллельные плоскости»</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Угол между двумя плоскостями</i></b>	<b><i>9</i></b>		
52-53	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Угол между двумя плоскостями.	2		
54	Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1		

55	Перпендикулярность плоскостей и их свойства	1		
56-59	Решение задач по теме «Угол между двумя плоскостями».	4		
60	<i>Контрольная работа №7 по теме «Угол между двумя плоскостями».</i>	1		
	<b>Расстояние в пространстве</b>	<b>9</b>		
61-62	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.	2		
63-64	Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние между фигурами.	2		
65-68	Геометрические места точек, связанные с расстоянием в пространстве.	4		
69	<i>Контрольная работа №8 по теме «Расстояние в пространстве».</i>	1		
	<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<b>24</b>		
70	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Угол между векторами. Координаты вектора.	1		
71	Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1		
72	Разложение вектора по базису. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.	1		
73-74	Скалярное произведение векторов и их свойства	2		
75-77	Решение задач по теме «Векторы и координаты в пространстве»	3		
78	<i>Контрольная работа №9 «Векторы и координаты в пространстве».</i>	1		
79	Прямоугольная система координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.	1		
80-81	Линейные операции над векторами в координатах	2		
82-83	Скалярное произведение векторов в координатах	2		
84-85	Решение простейших задач стереометрии в координатах.	2		
88	Уравнение сферы	1		
89	Уравнение плоскости	1		
90	Прямая в пространстве в координатах	1		
91-92	Взаимное расположение прямой и плоскости в координатах	2		
93	Расстояние от точки до плоскости в координатах	1		
94-95	<i>Контрольная работа №10 по теме «Координатный метод в пространстве».</i>	2		
	<b>Повторение</b>	<b>10</b>		
96-97	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	2		
98-99	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямой и плоскости»	2		
100-101	Решение задач по теме «Параллельные плоскости»	2		
102-103	Решение задач по теме «Угол между плоскостями»	2		
104-105	Годовая контрольная работа	2		

## 11 класс

### Модули «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», «Начала математического анализа»

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	
			По плану	Фактически
<b>Показательная и логарифмическая функции</b>		<b>61</b>		
1	Свойства степенной функции и её график (с натуральным, целым, рациональным показателем)	1		
2	Понятие о степени с иррациональным показателем. Свойства степенной функции с произвольным действительным показателем	1		
3	Показательная функция, её свойства и график	1		
4-5	Построение графиков связанных с показательной функцией	2		
6	Функция, обратная показательной - логарифмическая функция, её свойства и график	1		
7	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию.	1		
8	Десятичный и натуральный логарифмы. Число e.	1		
9-10	Преобразования логарифмических выражений	2		
11	Построение графиков связанных с логарифмической функцией	1		
12-13	Решение простейших показательных уравнений и неравенств на основании свойств показательной функции.	2		
14-17	Показательные уравнения и неравенства, их классификация и способы решения	4		
18	Метод интервалов при решении показательных неравенств	1		
19-20	Решение показательных уравнений и неравенств с параметром	2		
<b>21-22</b>	<b>Контрольная работа № 1 «Показательные уравнения и неравенства»</b>	2	к/р-2	
23	Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств	1		
24-28	Логарифмические уравнения, их классификация и способы решения; случаи потери корней и приобретения посторонних корней	5		
29-31	Логарифмические неравенства и способы их решения.	3		
32	Метод интервалов при решении логарифмических неравенств	1		
<b>33-34</b>	<b>Контрольная работа № 2 «Логарифмические уравнения и неравенства»</b>	2	к/р-2	
35-38	Иррациональные уравнения, их классификации и способы решения; случаи потери корней и приобретения посторонних корней	4		

39-42	Решение иррациональных неравенств	4		
-------	-----------------------------------	---	--	--

43-46	Трансцендентные уравнения и неравенства, связанные со степенной, логарифмической и показательной функциями	4		
47	<b>Контрольная работа № 3 «Иррациональные уравнения и неравенства»</b>	1	к/р-1	
48-52	Производные показательной, логарифмической и степенной функций. Логарифмическое дифференцирование	5		
53-56	Решение задач на применение производных показательной, логарифмической и степенной функций	4		
57	Сравнение роста показательной, логарифмической и степенной функций и связанные с этим пределы	1		
58-59	Полное исследование и построение графиков функций, заданных с помощью показательной, степенной и логарифмической функций	2		
60-61	<b>Контрольная работа № 4 «Производные показательной, логарифмической и степенной функций и их применение в решении задач»</b>	2	к/р-2	
<b>Интеграл. Дифференциальные уравнения</b>		<b>32</b>		
62	Определение первообразной функции	1		
63	Первообразные элементарных функций. Свойства первообразной. Правила вычисления первообразных.	1		
64-66	Решение задач, связанных с первообразной	3		
67	Неопределённый интеграл и его свойства	1		
68-73	Нахождение неопределённых интегралов	6		
74-75	<b>Контрольная работа № 5 «Первообразная и неопределённый интеграл»</b>	2	к/р-2	
76-78	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл.	3		
79	Свойства определённого интеграла	1		
80-84	Нахождение площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла	5		
85-86	<b>Контрольная работа № 6 «Определённый интеграл и его применение для вычисления площадей плоских фигур»</b>	2	к/р-2	
87-88	Примеры применения интеграла в геометрии и физике	2		
89-90	Понятие о дифференциальном уравнении. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям	2		
91-93	Решение простейших дифференциальных уравнений	3		
<b>Комплексные числа</b>		<b>25</b>		
94	Определение комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.	1		
95	Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними. Сопряженные комплексные числа и их свойства.	1		
96-97	Возведение комплексного числа в целую степень. Корень из комплексного числа в алгебраической форме.	2		

98-99	Решение уравнений и систем уравнений с комплексным и коэффициентами и комплексными корнями.	2		
<b>100</b>	<b>Контрольная работа № 7 «Комплексные числа в алгебраической форме»</b>	1	к/р-1	
101	Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Комплексная плоскость.	1		
102-103	Тригонометрическая форма комплексного числа.	2		
104-107	Множества точек, задаваемых на комплексной плоскости уравнениями и неравенствами, содержащими комплексные числа	4		
108-109	Умножение и деление комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме	2		
ПО	Формула Муавра. Формулы тригонометрических функций кратных углов.	1		
111-112	Корни из комплексного числа.	2		
113-114	Решение уравнений в комплексных числах.	2		
115-116	Основная теорема алгебры многочленов.	2		
<b>117-118</b>	<b>Контрольная работа № 8 «Комплексные числа»</b>	2	к/р-2	
<b>Элементы комбинаторики</b>		<b>12</b>		
119-121	Метод математической индукции	3		
122	Множества, кортежи, отображения	1		
123	Примеры комбинаторных задач. Правила суммы и произведения.	1		
124	Размещения без повторений	1		
125	Размещения с повторениями	1		
126	Перестановки без повторений	1		
127	Перестановки с повторениями	1		
128	Сочетания без повторений	1		
129	Сочетания с повторениями	1		
<b>130</b>	<b>Контрольная работа № 9 «Элементы комбинаторики»</b>	1	к/р-1	
<b>Элементы теории вероятностей</b>		<b>9</b>		
131	Случайные события. Классическое определение вероятности	1		
132-133	Вычисление вероятности с помощью формул комбинаторики	2		
134	Теоремы сложения вероятностей	1		
135	Независимые события	1		
136-137	Условные вероятности. Формула умножения вероятностей	2		
138-139	Формула Бернулли. Закон больших чисел	2		
<b>Уравнения, неравенства, системы</b>		<b>35</b>		
140	Равносильные преобразования уравнений	1		
141	Равносильные преобразования неравенств	1		
142	Уравнения-следствия	1		
143-147	Решение уравнений с помощью систем	5		
148	Уравнения вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$	1		
149-151	Решение неравенств с помощью систем	3		
152-155	Метод интервалов при решении уравнений и неравенств	4		

156-160	Решение уравнений и неравенств	5		
161-166	Решение систем уравнений и неравенств	6		
167-169	Решение уравнений, неравенств и систем с параметрами	3		
170-172	Уравнения, неравенства, не решаемые стандартными методами	3		
173-174	Контрольная работа № 10 «Решение уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств»	2	к/р-2	
<b>Повторение</b>		<b>36</b>		
175-178	Показательная функция, показательные уравнения, неравенства и их системы	4		
179-183	Логарифмическая функция, логарифмические уравнения, неравенства и их системы	5		
184-187	Различные методы решения уравнений, неравенств и их систем (в т. ч. нетрадиционные)	4		
188-194	Производная и её применение	7		
195-197	Первообразная и интеграл	3		
198-201	Преобразование тригонометрических выражений.	4		
202-206	Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы	5		
207-210	Решение текстовых задач	5		

### 11 класс. Модуль «Геометрия»

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата	
			По плану	Фактически
	<b><i>Движения в пространстве</i></b>	<b>10</b>		
1	Отображения, перемещения, свойства перемещений.	1		
2	Ориентация в пространстве. Перемещения первого и второго рода. Композиция перемещения.	1		
3	Задание движения в координатах. Векторы и перемещения.	1		
4	Параллельный перенос	1		
5-6	Понятие о симметрии в пространстве (центральная симметрия, осевая, зеркальная симметрия). Симметрии в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.	2		
7	Поворот вокруг прямой	1		
8	Примеры композиций перемещений. Теорема Шаля.	1		
9	Решение задач по теме «Движение в пространстве».	1		
10	<i>Контрольная работа №1 «Движения в пространстве»</i>	<i>1</i>		
	<b><i>Многогранники</i></b>	<b>13</b>		
11	Многогранники. Изображение пространственных фигур. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.	1		
12	Определения призмы, пирамиды, усеченной пирамиды.	1		
13-14	Сечения многогранника плоскостью. Построение сечений.	2		
15-17	Площадь поверхности многогранника	3		
18	Понятие об объеме многогранника. Свойство	1		

	объемов. Отношение объемов подобных тел.			
19-22	Многогранники, описанные около сферы и вписанные в нее.	4		
23	<i>Контрольная работа №1 по теме «Многогранники».</i>	1		
	<b>Призма</b>	<b>18</b>		
24	Призма. Виды призм и их элементы. Перпендикулярное сечение в призме.	1		
25-27	Площади боковой и полной поверхности призмы.	3		
28-30	Параллелепипед и его свойства. Куб.	3		
31-33	Общая формула объема призмы. Объем прямоугольного параллелепипеда.	3		
34-36	Призма, вписанная в сферу и описанная около нее.	3		
37-39	Призма, вписанная в цилиндр и конус и описанная около них.	3		
40-41	<i>Контрольная работа №2 по теме «Призма»</i>	2		
	<b>Пирамида и правильные многогранники</b>	<b>19</b>		
42-43	Пирамида и ее элементы. Виды пирамид. Площадь боковой и полной поверхностей пирамиды.	2		
44	Правильная пирамида. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды.	1		
45	Сечения пирамиды плоскостью, параллельной ее основанию. Усеченная пирамида.	1		
46-47	Правильная усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.	2		
48	Решение задач по теме «Пирамида»	1		
49-50	Пирамида, вписанная в сферу и описанная около нее.	2		
51	Усеченная пирамида и сфера. Усеченная пирамида и конус.	1		
52	<i>Контрольная работа №3 по теме «Пирамида»</i>	1		
53	Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды.	1		
54	Тетраэдр и его виды.	1		
55	Сфера и пирамиды различных видов.	1		
56	Тетраэдр и шар.	1		
57-58	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).	2		
59	Вычисление площадей поверхностей и объемов правильных многогранников	1		
60	<i>Контрольная работа по теме «Тетраэдр»</i>	1		
	<b>Цилиндр и конус</b>	<b>12</b>		
61	Определение цилиндра как тела вращения, его элементы. Свойства цилиндра. Сечения.	1		
62	Развертка и площадь поверхности цилиндра.	1		
63	Призмы, вписанные в цилиндр и описанные около цилиндра	1		
64-65	Объем цилиндра	2		
66	Определение конуса и его элементов. Сечения конуса.	1		
67	Развертка и площадь поверхности конуса.	1		
68	Свойства параллельных сечений конуса. Вписанные в конус и описанные около конуса пирамиды.	1		
69	Усеченный конус. Поверхность усеченного конуса. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.	1		
70	Объем конуса и усеченного конуса.	1		
71-72	<i>Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр и конус»</i>	2		
	<b>Сфера и шар</b>	<b>13</b>		
73-74	Шар и сфера. Сечения. Уравнение сферы.	2		

75-76	Пересечения шара и сферы плоскостью. Плоскость, касательная к сфере и шару.	2		
77-79	Вписанные и описанные шары и сферы	3		
80-82	Площади поверхности шара и его частей. Объем шара и его частей.	3		
83	Цилиндрические и конические поверхности.	1		
84-85	<i>Контрольная работа №6 по теме «Сфера и шар»</i>	2		
	<b><i>Практикум по решению задач курса стереометрии</i></b>	<b>21</b>		
86-88	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью»	3		
89-91	Решение задач по теме «Угол между плоскостями»	3		
92-95	Решение задач по теме «Тела вращения, их объемы и площади поверхностей»	4		
96-99	Решение задач по теме «Многогранники, их объемы и площади поверхностей»	4		
100-103	Решение задач по теме «Координаты в пространстве»	4		
102-103	<i>Годовая контрольная работа.</i>	2		

### **Критерии оценки разных видов деятельности обучающихся**

Достижение результатов обучения учащихся по математике оцениваются по результатам устного опроса, текущих и итоговых письменных работ, тестов.

#### **Письменная проверка знаний, умений и навыков.**

В основе данного оценивания лежат следующие показатели: правильность выполнения и объем выполненного задания.

Классификация ошибок и недочетов, влияющих на снижение оценки.

#### **Ошибки:**

- незнание или неправильное применение свойств, правил, алгоритмов, существующих зависимостей, лежащих в основе выполнения задания или используемых в ходе его выполнения;
- неправильный выбор действий, операций;
- неверные вычисления в случае, когда цель задания - проверка вычислительных умений и навыков;
- пропуск части математических выкладок, действий, операций, существенно влияющих на получение правильного ответа;
- несоответствие пояснительного текста, ответа задания, наименования величин выполненным действиям и полученным результатам;
- несоответствие выполненных измерений и геометрических построений заданным параметрам.

#### **Недочеты:**

- неправильное списывание данных (чисел, знаков, обозначений, величин);
- ошибки в записях математических терминов, символов при оформлении математических выкладок;
- отсутствие ответа к заданию или ошибки в записи ответа.

Снижение отметки за общее впечатление от работы допускается в случаях, указанных выше.

**При оценке работ, включающих в себя проверку вычислительных навыков, ставятся следующие оценки:**

- Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно и 1 недочет;
- Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки и 1-2 недочета;
- Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3-4 ошибки и 1-2 недочета;
- Оценка "2" ставится, если в работе допущено 5 и более ошибок;

#### **При оценке работ, состоящих только из задач:**

- Оценка "5" ставится, если задачи решены без ошибок;
- Оценка "4" ставится, если допущены 1-2 ошибки;
- Оценка "3" ставится, если допущены 1-2 ошибки и 3-4 недочета;
- Оценка "2" ставится, если допущены 3 и более ошибок;

### **При оценке комбинированных работ:**

Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;

Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки и 1-2 недочета, при этом ошибки не должно быть в задаче;

Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3-4 ошибки и 3-4 недочета;

Оценка "2" ставится, если в работе допущены 5 ошибок;

**При оценке работ, включающих в себя решение выражений на порядок действий: считается ошибкой неправильно выбранный порядок действий, неправильно выполненное арифметическое действие;**

Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;

Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки;

Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3 ошибки;

Оценка "2" ставится, если в работе допущено 4 и более ошибок;

**При оценке работ, включающих в себя решение уравнений:**

**считается ошибкой неверный ход решения, неправильно выполненное действие, а также, если не выполнена проверка;**

Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;

Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки;

Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3 ошибки;

Оценка "2" ставится, если в работе допущено 4 и более ошибок;

**При оценке заданий, связанных с геометрическим материалом:**

считается ошибкой, если ученик неверно построил геометрическую фигуру, если не соблюдал размеры, неверно перевел одни единицы измерения в другие, если не умеет использовать чертежный инструмент для измерения или построения геометрических фигур;

Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;

Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки;

Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3 ошибки;

Оценка "2" ставится, если в работе допущено 4 и более ошибок;

Примечание: за грамматические ошибки, допущенные в работе, оценка по математике не снижается.

### **Оценка устных ответов**

В основу оценивания устного ответа учащихся положены следующие показатели: правильность, обоснованность, самостоятельность, полнота.

#### **Ошибки:**

- неправильный ответ на поставленный вопрос;
- неумение ответить на поставленный вопрос или выполнить задание без помощи учителя;
- при правильном выполнении задания неумение дать соответствующие объяснения.

#### **Недочеты:**

- неточный или неполный ответ на поставленный вопрос;
- при правильном ответе неумение самостоятельно и полно обосновать и проиллюстрировать его;
- неумение точно сформулировать ответ решенной задачи;
- медленный темп выполнения задания, не являющийся индивидуальной особенностью школьника;
- неправильное произношение математических терминов.

Оценка "5" ставится ученику, если он:

- при ответе обнаруживает осознанное усвоение изученного учебного материала и умеет им самостоятельно пользоваться;
- производит вычисления правильно и достаточно быстро;
- умеет самостоятельно решить задачу (составить план, решить, объяснить ход решения и точно сформулировать ответ на вопрос задачи);
- правильно выполняет практические задания.

Оценка "4" ставится ученику, если его ответ в основном соответствует требованиям, установленным для оценки "5", но:

- ученик допускает отдельные неточности в формулировках;
- не всегда использует рациональные приемы вычислений.

При этом ученик легко исправляет эти недочеты сам при указании на них учителем.

Оценка "3" ставится ученику, если он показывает осознанное усвоение более половины изученных вопросов, допускает ошибки в вычислениях и решении задач, но исправляет их с помощью учителя.

Оценка "2" ставится ученику, если он обнаруживает незнание большей части программного материала, не справляется с решением задач и вычислениями даже с помощью учителя.