

**Приложение 9**  
к разделу II «Основное содержание учебных  
предметов среднего общего образования»  
основной образовательной программы  
основного общего образования  
утвержденной приказом директора школы  
от 31.08.2020 г. № 44

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по предмету «Математика»**  
**10-11 класс**

*класс, количество часов в неделю*

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного курса по математике для 10-11 классов разработана в соответствии с:

-Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;

- Федерального государственного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.12.2010г. №1897.

- авторской программы к линии учебников «Математика» авторов А.Г.Мерзляк и др.

-Учебным планом МКОУ «Костыгинская средняя общеобразовательная школа»;

#### **Учебники, реализующие программу:**

А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. Математика. Алгебра и начала анализа. Базовый уровень 10 класс.М. :Вентана-Граф,2020

А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. Математика.Геометрия. Базовый уровень 10 класс.М. :Вентана-Граф,2020

А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. Математика. Алгебра и начала анализа. Базовый уровень 11 класс.М. :Просвещение,2021

А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. Математика.Геометрия. Базовый уровень 11 класс.М. :Просвещение,2021

#### **Цели и задачи изучения математики: алгебры и начал математического анализа, геометрии в средней школе:**

1. Формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
2. Развитие интереса обучающихся к изучению алгебры и начал математического анализа, геометрии;
3. Использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
4. Приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
5. Развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

### **Общая характеристика учебного предмета «Математика»**

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа». 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

## Место учебного предмета в учебном плане

Согласно учебному плану на изучение математики отводится 340 часов:

**10 класс**—170 часов в год:3 часа в неделю «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа – «Геометрия»;

**11класс** –170 часов в год:3 часа в неделю «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа – «Геометрия».

Срок реализации рабочей программы 2 года.

## Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения

### Личностные результаты:

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

### Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
- умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

-понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

### **Предметные результаты:**

-осознание значения математики в повседневной жизни человека;

-представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

-умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;

-представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;

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

-владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:

- решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;

- решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;

- использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;

- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;

- выполнять операции над множествами;

- исследовать функции с помощью производной и строить их графики;

- вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;

- проводить вычисления статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;

- решать комбинаторные задачи;

владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

## Содержание учебного предмета

10 класс

«Алгебра и начала математического анализа»  
(102 часа)

**Повторение материала 7-9 классов (3 часа)**

**Глава 1. Повторение и расширение сведений о функции (11 часов)**

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Обратная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Метод интервалов.

**Глава 2. Степенная функция (17 часов)**

Степенная функция с натуральным показателем. Степенная функция с целым показателем. Определение корня  $n$ -ой степени. Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Свойства корня  $n$ -ой степени. Определение и свойства степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства.

**Глава 3: Тригонометрические функции (27 часов).**

Радианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодические функции. Свойства и графики функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . Свойства и графики функций  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Сумма и разность синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

**Глава 4: Тригонометрические уравнения и неравенства (15 часов).**

Уравнение  $\cos x = b$ . Уравнение  $\sin x = b$ . Уравнения  $\operatorname{tg} x = b$  и  $\operatorname{ctg} x = b$ . Функции  $y = \arccos x$ ,  $y = \arcsin x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$  и  $y = \operatorname{arctg} x$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.

**Глава 5: Производная и её применение (26 часов).**

Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Задача о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие производной, Правила вычисления производных. Уравнение касательной. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

**Повторение (3 часа)**

Упражнения для повторения курса алгебры и начал математического анализа 10 класса.

10 класс

«Геометрия» (68 часов)

**Глава 1. Введение в стереометрию (8 часов)**

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Метод сечений.

### **Глава 2. Параллельность в пространстве (15 часов)**

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразования фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Спроектируем на плоскость.

### **Глава 3. Перпендикулярность в пространстве (26 часов)**

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. «Стереометрическое» расположение двух прямых.

### **Глава 4. Многогранники (15 часов)**

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида. Платоновы тела. Геометрическое тело.

### **Итоговое повторение курса геометрии 10 класса (4 часа)**

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды.

## **11 класс «Алгебра и начала математического анализа» (102 часа)**

### **Повторение материала 10 класса (3 часа)**

#### **Глава 1: Показательная и логарифмическая функции (28 часов)**

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функций.

#### **Глава 2: Интеграл и его применение (11 часов).**

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Вычисление объемов тел.

#### **Глава 3: Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (12 часов).**

Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Бином Ньютона.

#### **Глава 4: Элементы теории вероятностей (13 часов)**

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики

### **Повторение (35 часов)**

## **11 класс «Геометрия» (68 часов)**



### **Глава1. Координаты и векторы в пространстве (16 часов)**

Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. Четырёхмерный куб.

### **Глава2. Тела вращения (29 часов)**

Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.

### **Глава3. Объёмы тел. Площадь сферы (17 часов)**

Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы. Определение Минковского.

### **Итоговое повторение курса геометрии 10–11 классов (6 часов)**

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объёмы тел. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.

**Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы, с учетом программы воспитания.**

**10 класс**

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Реализация рабочей программы воспитания по направлениям-модулям воспитательной работы в школе	
	<b>ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА 7–9 КЛАССОВ</b>	<b>3</b>		
1	Алгебраические дроби	1		
2	Упрощение выражений, содержащих квадратные корни	1		
3	Решение уравнений. Решение неравенств	1		
	<b>Глава 1: ПОВТОРЕНИЕ И РАСШИРЕНИЕ СВЕДЕНИЙ О ФУНКЦИИ</b>	<b>11</b>		
4	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	Творческая работа по теме «Функция» Викторина « Математический калейдоскоп»	
5	Чётные и нечётные функции	1		
6	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1		
7	<i><b>Стартовый контроль(по графику)</b></i>	<b>1</b>		
8	Обратная функция	1		
9	График обратной функции	1		
10	Равносильные уравнения	1		
11	Равносильные неравенства	1		
12	Метод интервалов	1		
13	Закрепление метода интервалов	1		
14	<i><b>Контрольная работа №1</b></i>	<b>1</b>		
	<b>Глава 2: СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ</b>	<b>17</b>		
15	Степенная функция с натуральным показателем	1		Конференция посвященная дню Российской науки. Составление кроссворда по теме «Функции»
16	Степенная функция с целым показателем	1		
17	Определение корня $n$ -й степени	1		
18	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	1		
19	Свойства корня $n$ – ой степени	1		
20	Применение свойств корня $n$ – ой степени при упрощении выражений	1		
21	Закрепление свойств корня $n$ – ой степени	1		
22	<i><b>Контрольная работа №2</b></i>	<b>1</b>		
23	Определение и свойства степени с рациональным показателем	1		
24	Упрощение выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1		
25	Иррациональные уравнения	1		
26	Решение иррациональных уравнений	1		
27	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	1		
28	Решение упражнений	1		

29	Иррациональные неравенства	1	
30	Решение иррациональных неравенств	1	
31	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3: ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b>	<b>27</b>	
32	Радианная мера угла	1	Исследовательский проект «Удивительный мир тригонометрии» Презентация «Международный день числа «Пи»» Беседа о финансовой грамотности
33	Единая окружность на координатной плоскости	1	
34	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	
35	Закрепление определений синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	
36	Знаки значений тригонометрических функций	1	
37	Чётность и нечётность тригонометрических функций	1	
38	Периодические функции	1	
39	Свойства и график функции $y = \sin x$	1	
40	Свойства и график функции $y = \cos x$	1	
41	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$	1	
42	Свойства и график функции $y = \operatorname{ctg} x$	1	
43	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>	
44	Основные тригонометрические тождества	1	
45	Тригонометрические функции углового аргумента	1	
46	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1	
47	Тангенс суммы и разности аргументов	1	
48	Упрощение тригонометрических выражений с использованием формул сложения	1	
49	Формулы приведения	1	
50	Закрепление формул приведения	1	
51	Формулы двойного угла	1	
52	Формулы понижения степени	1	
53	Упрощение тригонометрических выражений с использованием формул двойного угла и понижения степени	1	
54	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1	
55	Закрепление преобразований сумм тригонометрических функций в произведения	1	
56	Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	1	
57	Закрепление преобразований произведений тригонометрических функций в сумму	1	
58	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 4: ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	<b>15</b>	
59	Уравнение $\cos x = b$	1	Игра «Где логика?» Беседа «Уравнение-это интересно»
60	Решение уравнений $\cos x = b$	1	
61	Уравнение $\sin x = b$	1	
62	Решение уравнений $\sin x = b$	1	
63	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1	
64	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	1	

65	Закрепление обратных тригонометрических функций	1	
66	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1	
67	Однородные тригонометрические уравнения	1	
68	Решение однородных тригонометрических уравнений	1	
69	Два основных метода решения тригонометрических уравнений	1	
70	Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной и методом разложения на множители	1	
71	Решение простейших тригонометрических неравенств	1	
72	Закрепление решения тригонометрических неравенств	1	
73	<b>Контрольная работа №6</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 5: ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ</b>	<b>26</b>	
74	Представление о пределе функции в точке	1	Математический КВН Презентация "Великие русские математики". Исследовательский проект «Производная и её применение»
75	Представление о непрерывности функции в точке	1	
76	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	
77	Определение производной	1	
78	Формулы дифференцирования	1	
79	Вычисление производных с помощью формул дифференцирования	1	
80	Правила дифференцирования	1	
81	Дифференцирование сложной функции	1	
82	Решение упражнений	1	
83	Уравнение касательной к графику функции	1	
84	Составление уравнения касательной к графику функции	1	
85	Закрепление уравнения касательной к графику функции	1	
86	<b>Контрольная работа №7</b>	<b>1</b>	
87	Применение производной для исследования функции	1	
88	Исследование функции на монотонность	1	
89	Точки экстремума функции	1	
90	Точки экстремума и их нахождение	1	
91	Исследование функций на экстремумы	1	
92	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	
93	Практикум на нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	
94	Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений	1	
95	Построение графиков функций	1	
96	Исследование функции и построение графика функции	1	
97	Связь между графиком функции и графиком	1	

	производной данной функции		
98	Применение второй производной при исследовании функций	1	
99	<b>Контрольная работа №8</b>	<b>1</b>	
	<b>ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>3</b>	
100	Повторение учебного материала по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»	1	
101	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1	
102	Заключительный урок	1	

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Реализация рабочей программы воспитания по направлениям-модулям воспитательной работы в школе
	<b>Глава 1: ВВЕДЕНИЕ В СТЕРЕОМЕТРИЮ</b>	<b>8</b>	
1	Основные понятия стереометрии	1	Беседа «Евклидова и неевклидова геометрии»
2	Аксиомы стереометрии	1	
3	Следствия из аксиом стереометрии	1	
4	Применение аксиом стереометрии и их следствий	1	
5	Пространственные фигуры	1	
6	Начальные представления о многогранниках	1	
7	Метод сечений	1	
8	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 2: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>15</b>	
9	Параллельные прямые в пространстве	1	Игра «Параллельные миры» Презентация «Расположение прямых в пространстве»
10	Скрещивающиеся прямые в пространстве	1	
11	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1	
12	Параллельность прямой и плоскости	1	
13	Признаки параллельности прямой и плоскости	1	
14	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости»	1	
15	Решение упражнений	1	
16	Параллельные плоскости	1	
17	Признак параллельности двух плоскостей	1	
18	Свойства параллельных плоскостей	1	
19	Преобразование фигур в пространстве	1	
20	Виды преобразований в пространстве	1	
21	Параллельное проектирование	1	
22	Свойства параллельного проектирования	1	
23	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3: ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>26</b>	
24	Угол между прямыми в пространстве	1	
25	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	

26	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Игра «Кто хочет стать суперматематиком?» Викторина «Что? Где? Когда?»	
27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
28	Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1		
29	Перпендикуляр и наклонная	1		
30	Расстояние от точки до плоскости	1		
31	Расстояние от прямой до параллельной плоскости	1		
32	Расстояние между двумя параллельными плоскостями	1		
33	Теорема о трёх перпендикулярах	1		
34	Теорема о трех перпендикулярах	1		
35	Решение задач по теме: «Теорема о трёх перпендикулярах»	1		
36	Решение упражнений	1		
37	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>		
38	Угол между прямой и плоскостью	1		
39	Решение задач по теме: «Угол между прямой и плоскостью»	1		
40	Решение упражнений	1		
41	Двугранный угол	1		
42	Закрепление понятия двугранного угла	1		
43	Угол между плоскостями	1		
44	Решение задач по теме: «Двугранный угол»	1		
45	Перпендикулярные плоскости	1		
46	Признак перпендикулярности плоскостей	1		
47	Свойства перпендикулярности плоскостей	1		
48	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1		
49	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>		
	<b>Глава 4:МНОГОГРАННИКИ</b>	<b>15</b>		
50	Понятие многогранника	1		Исследовательский проект «Многогранники» Беседа « Кто я?»
51	Призма	1		
52	Площадь боковой поверхности призмы	1		
53	Решение задач по теме: «Призма»	1		
54	Прямоугольный параллелепипед	1		
55	Свойства диагоналей параллелепипеда	1		
56	Теорема Пифагора в пространстве	1		
57	Пирамида	1		
58	Правильная пирамида	1		
59	Площадь боковой поверхности правильной пирамиды	1		
60	Решение задач по теме: «Пирамида»	1		
61	Решение задач по теме: «Пирамида»	1		
62	Усеченная пирамида	1		
63	Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды	1		
64	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>		
	<b>ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10 КЛАССА</b>	<b>4</b>		
65	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	1		

66	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
67	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Площадь поверхности многогранников»	1	
68	Обобщающий урок	1	

### 11 класс

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Реализация рабочей программы воспитания по направлениям-модулям воспитательной работы в школе
	<b>ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА 10 КЛАССА</b>	<b>3</b>	
1	Повторение учебного материала по теме: «Корень n-ой степени»	1	
2	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1	
3	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1	
	<b>Глава 1: ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ</b>	<b>28</b>	
4	Понятие показательной функции	1	Викторина «Веселый логарифм» Составление кроссворда «Функции» Беседа о финансовой грамотности
5	Свойства и график показательной функции	1	
6	Решение упражнения	1	
7	<b>Стартовый контроль</b>	<b>1</b>	
8	Понятие показательного уравнения	1	
9	Виды показательных уравнений	1	
10	Решение показательных уравнений	1	
11	Понятие показательного неравенства	1	
12	Виды показательных неравенств	1	
13	Решение показательных неравенств	1	
14	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>	
15	Понятие логарифма	1	
16	Основное логарифмическое тождество	1	
17	Основные логарифмические формулы	1	
18	Решение упражнений	1	
19	Функция $y = \log_a x$ , её свойства и график	1	
20	Построение графиков логарифмических функций	1	
21	Графическое решение логарифмических уравнений	1	
22	Понятие логарифмического уравнения	1	
23	Виды логарифмических уравнений	1	
24	Решение логарифмических уравнений	1	
25	Понятие логарифмического неравенства	1	
26	Виды логарифмических неравенств	1	
27	Решение логарифмических неравенств	1	
28	Число e. Функция $y=e^x$ , её свойства, график,	1	

	дифференцирование		
29	Натуральные логарифмы. Функция $y=\ln x$ , ее свойства, график, дифференцирование	1	
30	Решение упражнений	1	
31	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 2: ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ</b>	<b>11</b>	
32	Определение первообразной	1	Презентация «Применение интеграла в разных сферах» Игра «Где логика»
33	Решение упражнений	1	
34	Правила нахождения первообразных	1	
35	Неопределенный интеграл	1	
36	Решение упражнений	1	
37	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1	
38	Понятие определенного интеграла	1	
39	Формула Ньютона-Лейбница	1	
40	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1	
41	Вычисление объёмов тел	1	
42	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3: ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА</b>	<b>12</b>	
43	Метод математической индукции	1	Беседа «Что мы знаем о Ньютоне?» Викторина «Математический калейдоскоп»
44	Решение упражнений	1	
45	Перестановки	1	
46	Размещения	1	
47	Формулы вычисления количества перестановок и размещений	1	
48	Сочетания (комбинации)	1	
49	Формула вычисления количества сочетаний	1	
50	Решение упражнений	1	
51	Формула бинома Ньютона	1	
52	Вычисление биномиальных коэффициентов	1	
53	Свойство треугольника Паскаля	1	
54	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 4: ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>	<b>13</b>	
55	Несовместные события	1	Исследовательский проект «Теория вероятностей» Презентация «Жизнь в задачах»
56	Дополнение события	1	
57	Нахождение вероятностей объединения и пересечения двух событий	1	
58	Условная вероятность	1	
59	Независимые события	1	
60	Зависимые события	1	
61	Нахождение вероятности пересечения независимых событий	1	
62	Схема Бернулли	1	
63	Вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли	1	
64	Случайные величины	1	
65	Распределение вероятностей случайной величины	1	



66	Математическое ожидание	1		
67	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>		
	<b>ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>35</b>		
68	Повторение учебного материала по теме: «Делимость натуральных чисел»	1	Конференция посвященная дню Российской науки. Презентация на тему «16 величайших математиков»	
69	Повторение учебного материала по теме: «Признаки делимости» 1	1		
70	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные числа»	1		
71	Повторение учебного материала по теме: «Действия над рациональными числами»	1		
72	Повторение учебного материала по теме: «Множества»	1		
73	Повторение учебного материала по теме: «Операции над множествами»	1		
74	Повторение учебного материала по теме: «Пропорциональные величины»	1		
75	Повторение учебного материала по теме: «Процентные расчеты»	1		
76	Повторение учебного материала по теме: «Элементы статистики и теории вероятностей»	1		
77	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные выражения»	1		
78	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные уравнения»	1		
79	Повторение учебного материала по теме: «Системы алгебраических уравнений»	1		
80	Повторение учебного материала по теме: «Числовые неравенства и их свойства»	1		
81	Повторение учебного материала по теме: «Линейные и квадратичные неравенства»	1		
82	Повторение учебного материала по теме: «Метод интервалов»	1		
83	Повторение учебного материала по теме: «Системы неравенств»	1		
84	Повторение учебного материала по теме: «Степени и корни»	1		
85	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные уравнения»	1		
86	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные неравенства»	1		
87	Повторение учебного материала по теме: «Функции и их свойства»	1		
88	Повторение учебного материала по теме: «Прогрессии»	1		
89	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические функции»	1		
90	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1		
91	Повторение учебного материала по теме: «Показательная функция»	1		
92	Повторение учебного материала по теме:	1		

	«Решение показательных уравнений»		
93	Повторение учебного материала по теме: «Решение показательных неравенств»	1	
94	Повторение учебного материала по теме: «Логарифмическая функция»	1	
95	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических уравнений»	1	
96	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических неравенств»	1	
97–98	<b>Итоговая контрольная работа (Промежуточная аттестация)</b>	<b>2</b>	
99	Повторение учебного материала по теме: «Производная и её применение»	1	
100	Повторение учебного материала по теме: «Неопределенный интеграл»	1	
101	Повторение учебного материала по теме: «Определенный интеграл»		
102	Заключительный урок	1	

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Реализация рабочей программы воспитания по направлениям-модулям воспитательной работы в школе
	<b>Глава 1: КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>16</b>	
1	Декартовы координаты точки в пространстве	1	Творческая работа «Пространство и координаты» Викторина «Что? Где? Когда?»
2	Простейшие задачи в координатах: расстояние между двумя точками и координаты середины отрезка	1	
3	Понятие вектора. Равенство векторов	1	
4	Координаты вектора	1	
5	Сложение и вычитание векторов	1	
6	Противоположные векторы	1	
7	Умножение вектора на число	1	
8	Гомотетия	1	
9	Свойства гомотетии	1	
10	Угол между векторами	1	
11	Скалярное произведение векторов	1	
12	Вычисление углов между прямыми	1	
13	Геометрическое место точек пространства	1	
14	Биссектор двугранного угла	1	
15	Уравнение плоскости	1	
16	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 2: ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ</b>	<b>29</b>	
17	Понятие цилиндра	1	Исследовательский проект «Правильные многогранники» Составление кроссворда «Тела вращения в повседневной жизни»
18	Площадь поверхности цилиндра	1	
19	Решение задач по теме: «Цилиндр»	1	
20	Призма, вписанная в цилиндр	1	
21	Призма, описанная около цилиндра	1	
22	Понятие конуса	1	
23	Площадь поверхности конуса	1	

			Математический КВН
24	Решение задач по теме: «Конус»	1	
25	Усечённый конус	1	
26	Площадь боковой поверхности усеченного цилиндра	1	
27	Пирамида, вписанная в конус	1	
28	Пирамида, описанная около конуса	1	
29	Комбинации конуса и пирамиды	1	
30	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>	
31	Сфера и шар	1	
32	Уравнение сферы	1	
33	Взаимное рас положение сферы и плоскости	1	
34	Касательная плоскость к сфере	1	
35	Решение задач по теме: «Сфера и шар»	1	
36	Многогранники, вписанные в сферу	1	
37	Призма, вписанная в сферу	1	
38	Пирамида, вписанная в сферу	1	
39	Многогранники, описанные около сферы	1	
40	Призма, описанная около сферы	1	
41	Решение задач по теме: «Многогранники, вписанные и описанные около сферы»	1	
42	Взаимное расположение сферы и прямой	1	
43	Комбинации цилиндра и сферы	1	
44	Комбинации конуса и сферы	1	
45	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3: ОБЪЕМЫ ТЕЛ. ПЛОЩАДЬ СФЕРЫ</b>	<b>17</b>	
46	Объём тела	1	Презентация «Международный день числа «Пи»» Игра «Кто хочет стать суперматематиком?»
47	Объём призмы	1	
48	Решение задач по теме: «Объём призмы»	1	
49	Объём пирамиды	1	
50	Объём усеченной пирамиды	1	
51	Решение задач по теме: «Объём призмы»	1	
52	Решение задач по теме: «Объём пирамиды»	1	
53	Решение упражнений	1	
54	<b>Контрольная работа №4</b>	<b>1</b>	
55	Объём конуса	1	
56	Объём усеченного конуса	1	
57	Объём цилиндра	1	
58	Объём шара	1	
59	Решение задач по теме: «Объёмы тел вращения»	1	
60	Площадь сферы	1	
61	Решение задач по теме: «Площадь сферы»	1	
62	<b>Контрольная работа №5</b>	<b>1</b>	
	<b>ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10–11 КЛАССОВ</b>	<b>6</b>	
63	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Векторы в пространстве»	1	
64	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Площадь поверхности цилиндра и конуса»	1	
65	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Площадь сферы»	1	

66	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Объем цилиндра и конуса»	1	
67	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Объем шара»	1	
68	Обобщающий урок	1	

### **В учебно-методический комплекс входят :**

1. Математика: рабочие программы : 5—11 классы /М52 А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буц-ко. — 2-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2017.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др. ; под ред. В. Е. Подольского. — 4-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др; под ред. В. Е. Подольского. — 4-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень: 11 класс : учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др. ; под ред. В. Е. Подольского. — 4-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень: 10 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. В. Е. Подольского. — 4-е изд., стереотип. — М.: Вентана-Граф, 2019
6. Геометрия. Дидактические материалы. Базовый уровень: 10 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. И. В. Савельева. М.: Вентана-Граф, 2020
7. Геометрия. Дидактические материалы. Базовый уровень: 10 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Е. М. Рабинович, М. С. Якир и др. ; под ред. Е. В. Буцко. М.: Вентана-Граф, 2020
8. Математика: алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. Базовый уровень: 11 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. Самсонова Н. В. М. : Вентана-Граф, 2019
9. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. Базовый уровень: 11 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. Е. В. Буцко. М. : Вентана-Граф, 2020

<https://rosuchebnik.ru/metodicheskaja-pomosch/>

Включает в себя: вебинары; онлайн -уроки; разработки уроков, методические пособия и учебники в электронной форме.

## Планируемые результаты освоения предмета

### 10 класс

#### Элементы теории множеств и математической логики

##### **Выпускник научится:**

- оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

##### **Выпускник получит возможность научиться**

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
  - оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
  - проверять принадлежность элемента множеству;
  - находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений

#### Числа и выражения

##### **Выпускник научится:**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;  
изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;  
оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

### **Выпускник получит возможность научиться**

- Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
  - оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $\pi$ ;
  - выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
  - находить значения корня натуральной степени, используя при необходимости вычислительные устройства;
  - пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
  - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни и тригонометрические функции;
  - находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
  - изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
  - использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
  - выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

### **Уравнения и неравенства**

#### **Выпускник научится:**

Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;  
приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- Решать рациональные уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
  - изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
  - выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

### **Функции**

#### **Выпускник научится:**

Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;

оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная функции, тригонометрические функции;

распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной функций, тригонометрических функций;

соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);

строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

#### **Выпускник получит возможность научиться**

Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, тригонометрические функции;

– 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;

строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);

решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

#### **Элементы математического анализа**

##### **Выпускник научится:**

Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;



решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой

### **Выпускник получит возможность научиться**

Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, 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.

### **Текстовые задачи**

#### **Выпускник научится:**

Решать несложные текстовые задачи разных типов;

– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;

– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

– использовать логические рассуждения при решении задачи;

– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;

– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;

решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;

решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;

использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

### **Выпускник получит возможность научиться**

– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;

## **Геометрия**

### **Введение в стереометрию.**

#### **Параллельность и перпендикулярность в пространстве.**

##### **Многогранники.**

##### **Выпускник научится:**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;

##### **Выпускник получит возможность научиться**

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- находить площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве

##### **История математики**

### **Выпускник научится:**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

понимать роль математики в развитии России

### **Выпускник получит возможность научиться**

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

понимать роль математики в развитии России

### **Методы математики**

### **Выпускник научится:**

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

### **Выпускник получит возможность научиться**

- 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

## **11 класс**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

### **Выпускник научится**

Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;

оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;

строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

### **Выпускник получит возможность научиться**

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;

- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

### **Числа и выражения**

#### **Выпускник научится**

Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;

оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;

выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;

выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;

сравнивать рациональные числа между собой;

оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;

изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;

оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов

#### **Выпускник получит возможность научиться**

Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;

приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;

оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $\pi$ ;

выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

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, корни, логарифмы и тригонометрические функции;

находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

### **Уравнения и неравенства**

#### **Выпускник научится**

Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

решать логарифмические уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ;

решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );

приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;

использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

использовать метод интервалов для решения неравенств;

- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

### **Функции**

#### **Выпускник научится**

Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;

оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;

соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

#### **Выпускник получит возможность научиться**

Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

– 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;

строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);

решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

#### **Элементы математического анализа**

##### **Выпускник научится**

Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;

решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой

##### **Выпускник получит возможность научиться**

Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, 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.

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

#### **Выпускник научится**

- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
  - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
  - иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

### **Текстовые задачи**

#### **Выпускник научится**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов;
- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
  - понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
  - действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
  - использовать логические рассуждения при решении задачи;
  - работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
  - осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
  - анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;

использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
  - выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
  - строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
  - решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
  - анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы

### **Геометрия**

#### **Векторы и координаты в пространстве**

##### **Выпускник научится**

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

##### **Выпускник получит возможность научиться**

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
  - 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 простейшие задачи введением векторного базиса

#### **Тела вращения. Объёмы тел. Площадь сферы**

##### **Выпускник научится**

Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;

делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;

распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);

находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

##### **Выпускник получит возможность научиться**

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;



применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;

описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

формулировать свойства и признаки фигур;

доказывать геометрические утверждения;

владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; вычислять расстояния и углы в пространстве

### **История математики**

#### **Выпускник научится**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

понимать роль математики в развитии России

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России

### **Методы математики**

#### **Выпускник научится**

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- 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