

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Петропавловская средняя общеобразовательная школа»

«Рассмотрено» Заседание ШМО Точных наук Протокол №1 от 20.08.21 Руководитель: Пермякова ШМО	«Принято» Заседание пед. Совета Протокол №1 от 23.08.21	«Утверждаю» Директор МОУ «Петропавловская СОШ» Афанасьева Г. М. Приказ №233 от 23.08.21
--	---	---

**Рабочая программа**

По предмету **математика**

Класс 10

Всего часов на учебный год 204 (алгебра -136, геометрия-68)

Количество часов в неделю 6

Рабочая программа составлена на основе:

**Геометрия.** Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Г. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М. : Просвещение, 2020. — 159 с.

**Алгебра** и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Г. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018.

Учебник: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа . 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленные уровни/ ( Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин). М.: Просвещение, 2020г.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия . 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленные уровни/ (Л. С. Атанасян и др.). М.: Просвещение, 2020г.

Учитель:

Тимофеева Вера Александровна  
Категория первая  
Стаж работы 37 лет

## Пояснительная записка

В 2022-2023 учебном году по запросу родителей увеличено время часов на математику для подготовки к ЕГЭ.

Форма занятия	Формы промежуточной аттестации	Приёмы преподавания	Деятельность учеников
Беседа, практическое или теоретическое занятие, дискуссия, урок-исследование, урок-путешествие, круглый стол, конференция	Самостоятельная работа, контрольная работа, математический диктант, тест	Словесный, игровой, наглядный, практический	Фронтальная, индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая, парная

**Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**

№ раздела п/п	Название темы раздела	Всего часов	Из них	
			Теория	Контрольные работы
1	Повторение	9	4	0
2	Степень с действительным показателем	14	14	1
3	Степенная функция	16	19	1
4	Показательная функция	11	13	1
5	Логарифмическая функция	23	19	1
6	Тригонометрические формулы	22	28	1
7	Тригонометрические уравнения и неравенства	26	23	1
8	Тригонометрические функции	11	7	1+ итог к/р
9	Повторение	4		
	Итого	170	162	7+1

**Модуль «Геометрия»**

№ раздела п/п	Название темы раздела	Всего часов	Из них	
			Теория	Контрольные работы
1	Введение. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом	5	5	0
2	Параллельность прямых и плоскостей	19	17	2
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20	19	1
4	Многогранники	12	11	1
6	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	12	12	0
	Итого	68	64	4

## 2. Планируемые результаты изучения учебного предмета (математика)

### Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

### Геометрия

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
  - распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды)*;
  - изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
  - делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников*;
  - извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
  - *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве*;
  - применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
  
  - находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел с применением формул*;
  - *вычислять расстояния и углы в пространстве*;
  - *применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме*;
  - *решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам*;
  - *формулировать свойства и признаки фигур*;
  - *доказывать геометрические утверждения.*
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
  - использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
  - соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
  - соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного

размера;

— оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);

— *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

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

— Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение

векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

— находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками;*

— находить 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.*

### **История и методы математики**

— 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; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

— понимать роль математики в развитии России;

— применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и *на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*

— *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Базовый уровень**

*Повторение.* Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил.

Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с

четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия: фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

### **Геометрия**

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость.

Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

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

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усечённом*

*конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.*

*Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

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

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

### Календарно-тематическое планирование 10 класс

**Увеличение числа часов: Введение-2 часа; Параллельность прямых и плоскостей-3 часа; Перпендикулярность прямых и плоскостей-3 часа; Повторение-9 часов.**

	Содержание учебного материала	Кол-во часов
	<b>Введение</b>	<b>5</b>
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
2	Некоторые следствия из аксиом	1
3-5	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	3
	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>19</b>
6	Параллельные прямые в пространстве	1
7	Параллельность прямой и плоскости	1
8-10	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	3
11	Скрещивающиеся прямые	1
12	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1
13-14	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»	2
15	<b>Контрольная работа № 1 Параллельность прямых и плоскостей</b>	1
16	Анализ к/р. Параллельные плоскости	1
17	Свойства параллельных плоскостей	1
18	Тетраэдр	1

19	Параллелепипед	1
20-21	Задачи на построение сечений	2
22	Закрепление свойств параллелепипеда	1
23,24	<i>Зачет №1</i> <i>Контрольная работа № 2 Параллельность прямых и плоскостей</i>	2
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>20</b>
25	Анализ к/р. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
27	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
28-30	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	3
31	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.	1
32	Угол между прямой и плоскостью	1
33-36	Решение задач	4
37	Двугранный угол	1
38	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
39	Прямоугольный параллелепипед	1
40-42	Решение задач	3
43, 44	<i>Зачет №2</i> <i>Контрольная работа № 3 Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	2
	<b>Многогранники</b>	<b>12</b>
45	Анализ к/р. Понятие многогранника	1
46	Призма. Площадь поверхности призмы	1
47-48	Решение задач	2



49	Пирамида	1
50	Правильная пирамида	1
51-52	Решение задач	2
53	Усечённая пирамида. Площади поверхности усечённой пирамиды	1
54	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	1
55, 56	<i>Зачет №3</i> <i>Контрольная работа № 4 Многогранники</i>	2
	<b>Повторение</b>	<b>12</b>
57	Угол между двумя прямыми	1
58	Параллельность плоскостей	1
59	Тетраэдр и параллелепипед	1
60	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
61	Перпендикуляр и наклонная	1
62	Угол между прямой и плоскостью	1
63	Двугранный угол	1
64	Перпендикулярность плоскостей	1
65	Правильные многогранники	1
66	Правильные многогранники	1
67	Пирамида	1
68	Призма	1
	<b>Итог</b>	<b>68</b>

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

## Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

Элементы теории множеств и математической логики

— Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

— проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;

— находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;

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

— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

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

— проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

— проводить логические, доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Здесь и далее:

на 1-м уровне — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач;

на 2-м уровне — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

## Числа и выражения

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $\pi$ ;

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные

устройства;

- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; 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;
- *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;*
- *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, *котангенса* конкретных углов; *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*
- *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и *задач из различных областей знаний, исполь-*

12

зую при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

**Уравнения и неравенства**

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d$ ,  $abx + c = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$ ,  $a_x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- *решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;*
- *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 приближённого решения уравнений и неравенств;*

— изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

**Функции**

— Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки

13

ки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;

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

— распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их 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 приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);

— определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

— строить графики изученных функций;

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

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки

знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

— определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п.

(амплитуда, период и т. п.).

**Элементы математического анализа**

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

— определять значение производной функции в точке по изображению

касательной к графику, проведённой в этой точке;  
— вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;  
— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;  
— решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны,

14

и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;  
— исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;  
— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);  
— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;  
— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

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

— оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;  
— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;  
— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;  
— иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых 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.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

15

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

### **Текстовые задачи**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*
- 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 расчёт 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, положения на временно́й оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) 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.;
- *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.*

16

### **История и методы математики**

- 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; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;  
— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Базовый уровень

#### Элементы теории множеств и математической логики

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой*, *графическое представление множеств на координатной плоскости*.

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

#### Числа и выражения

Корень  $n$ -й степени и его свойства. *Понятие предела числовой последовательности*. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, *тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни*.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. *Число  $e$* . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; *простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы*.

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  ( $0, \dots, 6432$

$^\circ$  рад).

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

#### Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d$ ,  $a^{bx + c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$  и рациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения.

Неравенства с одной переменной вида  $\log_a x < d$ ,  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ).

*Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства.*

*Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств.*

*Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

### **Функции**

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций.

Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

*Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.*

### **Элементы математического анализа**

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, *частного*, двух функций.

*Вторая производная, её геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных.*

*Применение производной при решении задач.*

*Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.*

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

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

*Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Решение задач с применением дерева вероятностей.*

*Дискретные случайные величины и их распределения.*

*Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.*

*Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции*



## Календарно-тематическое планирование

№ п/п	№ урока	Тема урока
<b>Повторение 9 часов</b>		
1		Алгебраические выражения
2		Линейные уравнения и системы уравнений
3		Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным
4		Линейная функция, квадратные корни.
5		Квадратные уравнения. Квадратичная функция, квадратные неравенства
6		Входная контрольная работа
7		Анализ к/р. Свойства и графики функций.
8		Прогрессии и сложные проценты
9		Начала статистики, множества, элементы логики
<b>Степень с действительным показателем 14 часов</b>		
10		Действительные числа
11		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
12		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
13		Арифметический корень натуральной степени
14		Решение задач на упрощение выражений
15		Решение более сложных задач на упрощение выражений
16		Решение более сложных задач на упрощение выражений.
17		Степень с рациональным показателем
18		Степень с рациональным показателем
19		Вычисление степени с рациональным показателем
20		Степень с действительным показателем
21		Степень с действительным показателем
22		Урок обобщения и систематизации знаний

23		Контрольная работа № 1 «Степень с действительным показателем»
	<b>Степенная функция 16 часов</b>	
24		Анализ к/р. Степенная функция, ее свойства и график
25		Степенная функция, ее свойства и график
26		Построение графика степенной функции
27		Взаимнообратные функции
28		Сложная функция
29		Построение графиков сложной функции
30		Дробно-линейная функция.
31		Равносильные уравнения
32		Равносильные неравенства
33		Равносильные уравнения и неравенства
34		Иррациональные уравнения
35		Решение иррациональных уравнений
36		Решение систем, содержащих иррациональные уравнения.
37		Иррациональные неравенства
38		Урок обобщения и систематизации знаний
39		Контрольная работа №2 «Степенная функция».
	<b>Показательная функция 11 часов</b>	
40		Анализ к/р. Показательная функция, ее свойства и график
41		Построение графиков показательной функции
42		Показательные уравнения
43		Решение показательных уравнений
44		Решение показательных уравнений.
45		Показательные неравенства
46		Решение показательных неравенств
47		Системы показательных уравнений

48		Решение систем показательных уравнений
49		Урок обобщения и систематизации знаний
50		Контрольная работа № 3 «Показательная функция»
		<b>Логарифмическая функция 23 часа</b>
51		Анализ к/р. Логарифмы
52		Упрощение выражений, содержащих логарифмы
53		Свойства логарифмов
54		Вычисление логарифмов
55		Десятичные и натуральные логарифмы
56		Формула перехода
57		Вычисление логарифмов
58		Вычисление логарифмов.
59		Логарифмическая функция, ее свойства и график
60		Построение графиков логарифмической функции
61		Построение графиков логарифмической функции
62		Полугодовая к/р.
63		Анализ к/р. Логарифмические уравнения
64		Решение логарифмических уравнений.
65		Решение логарифмических уравнений.
66		Логарифмические неравенства
67		Решение логарифмических неравенств Решение логарифмических неравенств
68		Решение логарифмических неравенств
69		Решение логарифмических неравенств
70		Решение логарифмических неравенств
71		Решение логарифмических неравенств
72		Урок обобщения и систематизации знаний
73		Контрольная работа № 4 «Логарифмическая функция»

<b>Тригонометрические формулы 22 часа</b>		
74		Анализ к/р. Радианная мера угла
75		Поворот точки вокруг начала координат
76		Решение упражнений
77		Определение синуса, косинуса и тангенса угла
78		Упрощение выражений
79		Знаки синуса, косинуса и тангенса
80		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
81		Упрощение выражений.
82		Тригонометрические тождества
83		Тригонометрические тождества
84		Доказательство тригонометрических тождеств
85		Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$
86		Формулы сложения
87		Применение формул сложения
88		Решение упражнений
89		Синус, косинус и тангенс двойного угла
90		Синус, косинус и тангенс половинного угла
91		Формулы приведения
92		Применение формул приведения
93		Сумма и разность синусов
94		Урок обобщения и систематизации знаний
95		Контрольная работа № 5 «Тригонометрические формулы»
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства 26 часов</b>		
96		Анализ к/р. Уравнение $\cos x = a$
97		Решение уравнений, сводящихся к уравнению $\cos x = a$
98		Решение уравнений

99		Уравнение $\sin x=a$
100		Решение уравнений, сводящихся к уравнению $\sin x=a$
101		Решение уравнений
102		Уравнение $\operatorname{tg} x=a$
103		Решение уравнений.
104		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим
105		Однородные уравнения
106		Линейные уравнения
107		Решение комбинированных уравнений
108		Решение комбинированных уравнений
109		Методы замены неизвестного и разложение на множители
110		Решение уравнений
111		Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения
112		Системы тригонометрических уравнений
113		Решение систем тригонометрических уравнений
114		Решение систем тригонометрических уравнений
115		Решение систем тригонометрических уравнений
116		Тригонометрические неравенства
117		Решение тригонометрических неравенств
118		Решение тригонометрических неравенств
119		Решение тригонометрических неравенств
120		Урок обобщения и систематизации знаний
121		Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения»
		<b>Тригонометрические функции 11 часов</b>
122		Анализ к/р. Область определения, множество значений тригонометрических функций
123		Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций

124		Четность, нечетность , периодичность тригонометрических функций
125		Четность, нечетность , периодичность тригонометрических функций
126		Функция $y=\cos x$ , ее свойства и график
127		Функция $y=\sin x$ , ее свойства и график
128		Функция $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики
129		Обратные тригонометрические функции
130		Обратные тригонометрические функции
131		Контрольная работа №7 «Тригонометрические функции»
132		Итоговая к/р.
<b>Повторение 4 часа</b>		
133		Анализ к/р. Решение уравнений
134		Решение неравенств
135		Графики функций
136		Итоговый урок