

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Кежемская средняя общеобразовательная школа»

(МКОУ «Кежемская СОШ»)

## **Рабочая программа учебного предмета**

### **«Математика»**

(базовый уровень)

для обучающихся 10-11 классов

Предметная область: математика и информатика

Разработала:

Эрекова Т.Ф. учитель математики

## Пояснительная записка

На изучение предмета «Математика» отводится на базовом уровне от 4 учебных часов в неделю в 10—11 классах. Поэтому на изучение алгебры и начал математического анализа отводится не менее 2,5 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения для базового уровня, всего не менее 85 уроков; на геометрию отводится 1,5 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения для базового уровня (по 51 часу каждый год, всего 102 урока за 2 года обучения). Всего 136 часов по каждому году обучения.

Предмет	Количество часов	
	Базовый уровень	
	10 класс	11 класс
Математика (интегрированный курс)	136	136
Алгебра и начала математического анализа	85	85
Геометрия	51	51

Срок реализации программы: 2 года

Рабочая программа обеспечена учебниками, учебными пособиями, включенными в федеральный перечень учебников, рекомендуемых Минобрнауки РФ к использованию:

Обучение ведется по следующим учебникам:

- Ш. А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни

- А.В.Погорелов. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни .

На основании

- **Алгебра** и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2020

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

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### 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.*

**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,* используя 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  $\log_a(bx + c) = d$ ,  $a^{bx+c} = d$  (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 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;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной 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*, 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.).*

### **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.*

### **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, 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:**

— пользуясь 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; — 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.

#### **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.

### **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 площади поверхностей простейших многогранников, 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 на 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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 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  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  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.*



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

### **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  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$  ( $0, \pi, 2\pi$ , рад).

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

### **Уравнения и неравенства**

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения 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*

### **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.*

### **Геометрия**

#### **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.

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

**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 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.*

## **Тематическое планирование**



## Тематическое планирование

### 10 класс

№ урока	№ п.п.	Тема <b>Модуль «Алгебра и начала анализа»</b> Базовый уровень: 2,5 ч в неделю, всего 85 ч в год Алимов	Количество часов	№ п.п.	Тема <b>модуль «Геометрия»</b> Базовый уровень: 1,5 ч в неделю, всего 51 ч в год А.В.Погорелов	Количество часов
		<b>Глава I. Действительные числа</b>	<b>13</b>			
1	1	Целые и рациональные числа	1			
2	2	Действительные числа	1		<b>Избранные вопросы планиметрии (Повторение)</b>	<b>2</b>
3				1	Решение треугольников. Окружность	1
4	3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1			
5	4	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, практические задачи	1			
6	5	Арифметический корень натуральной степени, определение	1			
7				2	Четырехугольники. Окружность	1
8	6	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			
9	7	Арифметический корень натуральной степени. Закрепление	1			
10	8	Степень с рациональным показателем, определение	1		<b>1Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия</b>	<b>3</b>
11				1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
12	9	Свойства степени с рациональным показателем	1			
13	10	Степень с действительным показателем	1			
14	11	Степень с рациональным и действительным показателями. Закрепление	1			
15				2	Пересечение прямой с плоскостью	1
16	12	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
17	13	Проверка знаний по теме «Действительные числа» № 1	1			
		<b>Глава II. Степенная функция</b>	<b>12</b>			
18	1	Степенная функция, её свойства	1			
19				3	Существование плоскости, проходящей через три данные точки	1
20	2	Степенная функция, её свойства и график	1			

21	3	Степенная функция, её свойства. Сравнения выражений	1			
22	4	Взаимно обратные функции, определение	1		<b>2. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>9</b>
23				1	Параллельные прямые в пространстве	1
24	5	Взаимно обратные функции, графики	1			
25	6	Равносильные уравнения	1			
26	7	Равносильные неравенства	1			
27				2	Признак параллельности прямых	1
28	8	Иррациональные уравнения	1			
29	9	Иррациональные уравнения и неравенства	1			
30	10	Степенная функция. Обобщение	1			
31				3	Признак параллельности прямой и плоскости	1
32	11	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
33	12	Проверка знаний по теме «Степенная функция» № 2	1			
		<b>Глава III. Показательная функция</b>	<b>10</b>			
34	1	Показательная функция, её свойства	1			
35				4	Признак параллельности плоскостей.	1
36	2	Показательная функция, её свойства и график	1			
37	3	Показательные уравнения	1			
38	4	Показательные уравнения. Закрепление	1			
39				5	Существование плоскости, параллельной данной плоскости.	1
40	5	Показательные неравенства	1			
41	6	Показательные неравенства, область определения	1			
42	7	Системы показательных уравнений	1			
43				6	Свойства параллельных плоскостей	1
44	8	Системы показательных уравнений и неравенств	1			
45	9	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
46	10	Проверка знаний по теме «Показательная функция» № 3	1			
47				7	Изображение пространственных фигур на плоскости	1
		<b>Глава IV. Логарифмическая функция</b>	<b>15</b>			
48	1	Логарифмы, определение	1			
49	2	Логарифмы, тренажеры	1			
50	3	Свойства логарифмов	1			
51				8	Изображение пространственных фигур на плоскости.	1

					Практикум	
52	4	Свойства логарифмов, тренажёры	1			
53	5	Десятичные и натуральные логарифмы, определение	1			
54	6	Десятичные и натуральные логарифмы, закрепление	1			
55				9	Проверка знаний №1	1
56	7	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			
57	8	Логарифмическая функция, её свойства, построение графиков. <i>Полугодовая контрольная работа по математике</i>	1			
58	9	Логарифмические уравнения, виды уравнений.	1		<b>3.Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>15</b>
59				1	Перпендикулярность прямых в пространстве	1
60	10	Решение логарифмических уравнений.	1			
61	11	Логарифмические неравенства, виды	1			
62				2	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
63	12	Решение логарифмических неравенств	1			
64				3	Построение перпендикулярных прямой и плоскости.	1
65	13	Логарифмическая функция, обобщение	1			
66				4	Свойства перпендикулярных прямой и плоскости	1
67	14	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
68				5	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
69	15	Проверка знаний № 4 по теме «Логарифмическая функция»	1			<b>17</b>
70				6	Перпендикуляр и наклонная.	1
		<b>Глава V. Тригонометрические формулы</b>	<b>19</b>			
71	1	Радианная мера угла	1			
72				7	Перпендикуляр и наклонная, тренажёры	1
73	2	Поворот точки вокруг начала координат	1			
74				8	Расстояние от точки до плоскости	1
75	3	Поворот точки вокруг начала координат, тренажеры	1			
76				9	Перпендикуляр и наклонная. Обобщение	1
77	4	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1			
78				10	Теорема о трёх перпендикулярах	1
79	5	Определение синуса, косинуса и тангенса угла, простейшие уравнения	1			
80				11	Теорема о трёх перпендикулярах, тренажеры	1

81	6	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1			
82				12	Признак перпендикулярности плоскостей	1
83	7	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла, формулы	1			
84				13	Расстояние между скрещивающимися прямыми	1
85	8	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла, тренажеры	1			
86				14	Урок обобщения и систематизации знаний	1
87	9	Тригонометрические тождества, формулы	1			
88				15	Проверка знаний по теме № 2 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
89	10	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1		<b>4. Декартовы координаты и векторы в пространстве</b>	<b>17</b>
90				1	Введение декартовых координат в пространстве.	1
91	11	Формулы сложения	1			
92				2	Расстояние между точками. Координаты середины отрезка	1
93	12	Формулы сложения, тренажеры	1			
94				3	Преобразование симметрии в пространстве. Симметрия в природе и на практике	1
95	13	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1			
96				4	Движение в пространстве. Параллельный перенос в пространстве. Подобие пространственных фигур	1
97	14	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1			
98				5	Угол между скрещивающимися прямыми	1
99	15	Формулы приведения	1			
100				6	Угол между прямой и плоскостью	1
101	16	Формулы приведения, тренажеры	1			
102				7	Угол между плоскостями	1
103	17	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1			
104				8	Векторы в пространстве	1
105	18	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
106				9	Действия над векторами в пространстве	1
107	19	Проверка знаний № 5 «Тригонометрические формулы»	1			
108				10	Произведение вектора на число	1



		<b>Глава VI. Тригонометрические уравнения</b>	<b>14</b>			
109	1	Уравнение $\cos x = a$ , формула корней	1			
110				11	Скалярное произведение векторов	1
111	2	Уравнение $\cos x = a$ , тренажеры				
112				12	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1
113	3	Уравнение $\cos x = a$				
114				13	Разложение вектора	1
115	4	Уравнение $\sin x = a$ , формула корней	1			
116				14	Уравнение плоскости	1
117	5	Уравнение $\sin x = a$ , тренажеры				
118				15	Уравнение плоскости, решение задач	1
119	6	Уравнение $\sin x = a$				
120				16	Урок обобщения и систематизации знаний	1
121	7	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$				
122				17	Проверка знаний №3 по теме «Векторы в пространстве»	1
123	8	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ , закрепление			<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 кл</b>	<b>5</b>
124				1	Параллельность прямых и плоскостей	1
125	9	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным	1		Урок обобщения и систематизации знаний	
126				2	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
127	10	Однородные тригонометрические уравнения	1			
128				3	Угол между прямой и плоскостью	
129	11	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	1			
130				4	<i>Годовая контрольная работа по математике</i>	
131	12	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1			
132				5	Урок обобщения и систематизации знаний	
133	13	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
134	14	Проверка знаний по теме «Тригонометрические уравнения» № 6.	1			
135	1	<b>Итоговое повторение</b>	1			
136		Заключительный урок	1			

**11 класс**

№ урока	№ п.п.	Тема <b>Модуль «Алгебра и начала анализа»</b> Базовый уровень: 2,5 ч в неделю, всего 85 ч в год	Количество часов	№ п.п.	Тема <b>модуль «Геометрия»</b> Базовый уровень: 1,5 ч в неделю, всего 51 ч в год	Кол-во часов
		<b>Глава VII. Тригонометрические функции</b>	<b>14</b>		<b>5. Многогранники</b>	<b>18</b>
1	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1			
2	2	Область определения и множество значений тригонометрических функций, закрепление.	1			
3				1	Двугранный угол. Многогранные углы	1
4	3	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций, определения.	1			
5	4	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1			
6	5	Свойство функции $y = \sin x$ и её график, теория	1			
7				2	Многогранник	1
8	6	Свойство функции $y = \sin x$ , задачи на сравнение	1			
9	7	Свойство функции $y = \sin x$ , работа по графику	1			
10	8	Свойство функции $y = \cos x$ и её график, теория	1			
11				3	Призма	1
12	9	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1			
13	10	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график, теория	1			
14	11	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график, задания на сравнение	1			
15				4	Изображение призмы и построение её сечений	1
16	12	Обратные тригонометрические функции	1			
17	13	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
18	14	Проверка знаний по теме «Тригонометрические функции» № 1	1			
19				5	Призма. Решение задач	1
		<b>Глава VIII. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>16</b>			
20	1	Производная, теория	1			
21	2	Производная, решение задач	1			

22	3	Производная степенной функции, формулы	1			
23				6	Прямая призма	1
24	4	Производная степенной функции, тренажеры	1			
25	5	Правила дифференцирования, теория	1			
26	6	Правила дифференцирования, тренажеры	1			
27				7	Параллелепипед	1
28	7	Правила дифференцирования, обобщение	1			
29	8	Производные некоторых элементарных функций, формулы	1			
30	9	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	1			
31				8	Прямоугольный параллелепипед	1
32	10	Производные некоторых элементарных функций, обобщение	1			
33	11	Геометрический смысл производной, теория	1			
34	12	Геометрический смысл производной, уравнение касательной	1			
35				9	Проверка знаний № 1 по теме «Многогранники»	1
36	13	Геометрический смысл производной, обобщение	1			
37	14	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
38	15	Проверка знаний по теме «Производная» № 2	1			
39				10	Пирамида	1
40	16	Обобщение знаний по теме «Производная»	1			
		<b>Глава IX. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>12</b>			
41	1	Возрастание и убывание функции, теория	1			
42	2	Возрастание и убывание функции, решение задач	1			
43				11	Построение пирамиды и её плоских сечений	1
44	3	Экстремумы функции, теория	1			
45	4	Экстремумы функции, решение задач	1			
46	5	Применение производной к построению графиков функций, теория	1			
47				12	Пирамида, тренажёры	1
48	6	Применение производной к построению графиков функций	1			

49	7	Наибольшее и наименьшее значения функции, теория	1			
50	8	Наибольшее и наименьшее значения функции, решение задач	1			
51				13	Усечённая пирамида	1
52	9	Наибольшее и наименьшее значения функции, обобщение	1			
53	10	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1			
54	11	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
55				14	Правильная пирамида	1
56	12	Проверка знаний № 3 по теме «Применение производной	1			
		<b>Глава X. Интеграл</b>	<b>10</b>			
57	1	Первообразная, теория	1			
58	2	Первообразная, тренажеры	1			
59				15	Правильная пирамида, тренажёры	1
60	3	Правила нахождения первообразных, формулы. <i>Полугодовая контрольная работа по математике</i>	1			
61	4	Правила нахождения первообразных, тренажеры	1			
62				16	Правильные многогранники	1
63	5	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1			
64				17	Урок обобщения и систематизации знаний	1
65	6	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	1			
66				18	Проверка знаний №2 по теме «Пирамида»	1
67	7	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1		<b>6. Тела вращения</b>	<b>7</b>
68				1	Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями	1
69	8	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
70				2	Вписанная и описанная призмы	1
71	9	Проверка знаний по теме «Интеграл» № 4	1			
72				3	Конус. Сечения конуса плоскостями	1
73	10	Интеграл, обобщение	1			
74				4	Вписанная и описанная пирамиды	1
		<b>Глава XI. Комбинаторика</b>	<b>10</b>			
75	1	Правило произведения	1			

76				5	Шар. Сечение шара плоскостью. Симметрия шара	1
77	2	Перестановки	1			
78				6	Касательная плоскость к шару	1
79	3	Перестановки, решение задач	1			
80				7	Проверка знаний № 3 по теме «Тела вращения»	1
81	4	Размещения	1		<b>7. Объёмы многогранников</b>	<b>8</b>
82				1	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	1
83	5	Сочетания и их свойства, формулы	1			
84				2	Объём наклонного параллелепипеда.	1
85	6	Сочетания и их свойства, решение задач	1			
86				3	Объём призмы	1
87	7	Бином Ньютона, теория	1			
88				4	Равновеликие тела. Объём пирамиды.	1
89	8	Бином Ньютона, решение задач	1			
90				5	Объём усечённой пирамиды.	1
91	9	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
92				6	Объёмы подобных тел	1
93	10	Проверка знаний № 5 по теме «Комбинаторика»	1			
94				7	Урок обобщения и систематизации знаний	1
		<b>Глава XII. Элементы теории вероятностей</b>	<b>11</b>			
95	1	События	1			
96				8	Проверка знаний № 4 по теме «Объёмы тел»	1
97	2	Комбинация событий. Противоположное событие	1		<b>8. Объёмы и поверхности тел вращения</b>	<b>8</b>
98				1	Объём цилиндра	1
99	3	Вероятность события	1			
100				2	Объём конуса. Объём усечённого конуса	1
101	4	Вероятность события, решение задач	1			
102				3	Объём шара. Объём шарового сегмента и сектора	1
103	5	Сложение вероятностей, формула	1			
104				4	Площадь боковой поверхности цилиндра.	1
105	6	Сложение вероятностей, решение задач	1			
106				5	Площадь боковой поверхности конуса	1

107	7	Независимые события. Умножение вероятностей	1			
108				6	Площадь сферы	1
109	8	Статистическая вероятность	1			
110				7	Урок обобщения и систематизации знаний	1
111	9	Статистическая вероятность, решение задач	1			
112				8	Проверка знаний № 5 по теме «Объёмы тел вращения»	1
113	10	Урок обобщения и систематизации знаний	1		<b>Заключительное повторение</b>	<b>10</b>
114				1	Треугольники	1
115	11	Проверка знаний № 6 по теме «Вероятность»	1			
116				2	Четырёхугольники	1
		<b>Глава XIII. Статистика</b>	<b>8</b>			
117	1	Случайные величины, теория	1			
118				3	Окружность	1
119	2	Случайные величины, решение задач	1			
120				4	Треугольники	1
121	3	Центральные тенденции, виды	1			
122				5	Четырёхугольники	1
123	4	Центральные тенденции, решение задач	1			
124				6	Площади фигур	1
125	5	Меры разброса, теория	1			
126				7	Многогранники.	1
127	6	Меры разброса, решение задач	1			
128				8	Тела вращения	1
129	7	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
130				9	Объёмы тел	1
131	8	Проверка знаний по теме «Статистика»№ 7	1			
132				10	Урок обобщения и систематизации знаний	1
		<b>Итоговое повторение</b>	<b>4</b>			
133	1	Алгебраические преобразования	1			
134	2	Уравнения и неравенства. <i>Годовая контрольная работа по математике</i>	1			
135	3	Решение задач	1			
136	4	Урок обобщения и систематизации знаний	1			