

Министерство просвещения Российской Федерации  
Министерство образования Пензенской области  
Отдел образования Кузнецкого района  
Филиал Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы  
имени Героя Советского Союза Ивана Захаровича Сидорова с. Пионер-  
средняя общеобразовательная школа с. Ясная Поляна

Рассмотрена на заседании МО  
протокол №1  
от 30.08.2023 г.

Принята  
педагогическим советом  
протокол № 1  
от 31.08.2023 г.

«Утверждаю»  
Директор МБОУ СОШ  
с. Пионер  
*Л.Н.Мальшева*  
Л.Н.Мальшева  
приказ № 370 от 31.08.2023 г.



Рабочая программа  
учебного курса «Математика»  
для обучающихся 11 класса

с. Ясная Поляна 2023 г.

Рабочая программа предмета «Математика» для -11 класса разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, на основе требований к результатам освоения Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ с. Пионер с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования по математике  
Предмет «Математика» изучает в качестве обязательного предмета в 11 классе в общем объёме 204 часа при 34 неделях учебного года.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ЛИЧНОСТНЫЕ И МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКА**

**С учетом требований ФГОС ООО изучение предметной области «Математика»  
дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:**

### **Личностные результаты**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## **Метапредметные результаты**

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

## **Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКА**

**Цели освоения предмета: Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.**

### **Выпускник на базовом уровне научится:**

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

- 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.

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

- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

#### **Числа и выражения**

- 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.

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

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни

### **Уравнения и неравенства**

- 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.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач

### **Функции**

- 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.).

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

#### **Элементы математического анализа**

- 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.

*В повседневной жизни и при изучении других 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

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

- 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 равновозможными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

#### **Текстовые задачи**

- 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 символической 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.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

### **Геометрия**

- 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.

*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 объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

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

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

### **История 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;
- понимать роль математики в развитии России

### **Методы математики**

- 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 на базовом уровне получит возможность научиться:**

**Цели освоения предмета:** для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

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

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

### **Числа и выражения**

- 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.

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;



- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

### **Уравнения и неравенства**

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач 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 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.

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 функции, 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 др. (амплитуда, период и т.п.)

## **Элементы математического анализа**

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- 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**

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- 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 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;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

## **Геометрия**

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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 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

### **История математики**

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

### **Методы математики**

- 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

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

### **АЛГЕБРА**

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

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

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

## ФУНКЦИИ

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

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

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.

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

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $Y = X$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

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

*Понятие о непрерывности функции.*

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

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

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

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

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

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

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

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

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

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

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

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

## ГЕОМЕТРИЯ

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

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

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

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.*

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

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

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

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

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

Сечения куба, призмы, пирамиды.

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

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

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

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

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

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

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

### 11 класс (алгебра)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Повторение	3
2	Первообразная и интеграл	18
3	Показательная и логарифмическая функция	39
4	Уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств (повторение)	19
5	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	10
6	Повторение. Подготовка к ЕГЭ	11+2

7	Итого	102
---	-------	-----

### 11 класс (геометрия)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Метод координат в пространстве	15
2	Цилиндр, конус и шар	17
3	Объёмы тел	22
4	Заключительное повторение курса геометрии	14
7	Итого	68

№ п/п	№ урока в теме	Тема урока	Кол-во часов	Примечание
<b>Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса</b>				
1	1	Определение производной, производные функций $y=\sin x$ , $y=\cos x$ и т. д.	1	
2	2	Правила вычисления производных, применения производной	1	
3	3	Применения производной	1	
<b>Глава Ш. Первообразная и интеграл</b>				
4	1	Определение первообразной	1	
5	2	Определение первообразной	1	
6	3	Основное свойство первообразной	1	
7	4	Основное свойство первообразной	1	
8	5	Три правила нахождения первообразных	1	
9	6	Три правила нахождения первообразных	1	
10	7	Правила нахождения первообразных	1	
11	8	Правила нахождения первообразных	1	
12	9	<i>Контрольная работа №1 «Первообразная»</i>	1	
13	10	Площадь криволинейной трапеции	1	
14	11	Площадь криволинейной трапеции	1	
15	12	Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл	1	
16	13	Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл	1	
17	14	Формула Ньютона-Лейбница.	1	
18	15	Применение интеграла	1	
19	16	Применение интеграла	1	
20	17	Применение интеграла	1	
21	18	<i>Контрольная работа №2 «Интеграл»</i>	1	
<b>Глава IV. Показательная и логарифмическая функция</b>				
<i>(Степени и корни 10ч)</i>				
22	1	Корень n-й степени	1	
23	2	Корень n-й степени и его свойства	1	
24	3	Корень n-й степени и его свойства	1	
25	4	Иррациональные уравнения	1	
26	5	Иррациональные уравнения	1	

27	6	Иррациональные уравнения	1	
28	7	Степень с рациональным показателем	1	
29	8	Степень с рациональным показателем	1	
30	9	Степень с рациональным показателем	1	
31	10	Контрольная работа №3 «Обобщение понятия степени»	1	
		<i>(Показательная и логарифмические функции 17ч)</i>		
32	1	Показательная функция	1	
33	2	Показательная функция	1	
34	3	Решение показательных уравнений	1	
35	4	Решение показательных неравенств	1	
36	5	Решение показательных уравнений и неравенств	1	
37	6	Логарифмы и их свойства	1	
38	7	Логарифмы и их свойства	1	
39	8	Логарифмы и их свойства	1	
40	9	Логарифмическая функция	1	
41	10	Логарифмическая функция	1	
42	11	Решение логарифмических уравнений	1	
43	12	Решение логарифмических уравнений	1	
44	13	Решение логарифмических неравенств	1	
45	14	Решение логарифмических неравенств	1	
46	15	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1	
47	16	Понятие об обратной функции	1	
48	17	Контрольная работа №4 «Показательная и логарифмическая функции»	1	
		<i>(Производная показательной и логарифмической функции 12ч)</i>		
49	1	Производная показательной функции. Число e	1	
50	2	Производная показательной функции. Число e	1	
51	3	Производная показательной функции. Число e	1	
52	4	Производная показательной функции. Число e	1	
53	5	Производная логарифмической функции	1	
54	6	Производная логарифмической функции	1	
55	7	Производная логарифмической функции	1	
56	8	Степенная функция	1	
57	9	Степенная функция	1	
58	10	Степенная функция	1	
59	11	Понятие о дифференциальных уравнениях	1	
60	12	Контрольная работа №5 «Производная показательной и логарифмической функции»	1	
		<i>Глава V. Уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств (повторение)</i>		
61	1	Общие методы решения уравнений	1	
62	2	Рациональные уравнения и неравенства	1	
63	3	Иррациональные уравнения и неравенства	1	
64	4	Тригонометрические уравнения и неравенства	1	
65	5	Тригонометрические уравнения и неравенства	1	
66	6	Показательные уравнения и неравенства	1	

67	7	Показательные уравнения и неравенства	1	
68	8	Логарифмические уравнения и неравенства	1	
69	9	Логарифмические уравнения и неравенства	1	
70	10	Системы рациональных уравнений и неравенств	1	
71	11	Системы иррациональных уравнений	1	
72	12	Системы тригонометрических уравнений	1	
73	13	Системы показательных и логарифмических уравнений	1	
74	14	Системы показательных и логарифмических уравнений	1	
75	15	Системы показательных и логарифмических уравнений	1	
76	16	Уравнения и неравенства с параметром	1	
77	17	Уравнения и неравенства с параметром	1	
78	18	Уравнения и неравенства с параметром	1	
79	19	Уравнения и неравенства с параметром	1	
<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>				
80	1	Табличное и графическое представление данных	1	
81	2	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений	1	
82	3	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений	1	
83	4	Решение комбинаторных задач	1	
84	5	Решение комбинаторных задач	1	
85	6	Решение комбинаторных задач	1	
86	7	Решение практических задач с применением вероятностных методов	1	
87	8	Решение практических задач с применением вероятностных методов	1	
88	9	Решение практических задач с применением вероятностных методов	1	
89	10	Решение практических задач с применением вероятностных методов	1	
Повторение. Подготовка к ЕГЭ (11+2ч)				
90	1	Преобразование выражений	1	
91	2	Преобразование выражений	1	
92	3	Решение задач на проценты	1	
93	4	Решение задач на движение	1	
94	5	Решение задач на движение	1	
95	6	Решение задач на работу	1	
96	7	Решение задач на работу	1	
97	8	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1	
98	9	Функции и их графики	1	
99	10	Функции и их графики	1	
100	11	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	
101	12	Решение логарифмических уравнений	1	
102	13	Решение логарифмических уравнений	1	



# Геометрия

№ п/п	№ урока в теме	Тема урока	Кол-ва часов	
<b>ГлаваV. Метод координат в пространстве (15ч)</b>				
1	1	Прямоугольная система координат в пространстве	1	
2	2	Координаты вектора	1	
3	3	Координаты вектора.	1	
4	4	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
5	5	Простейшие задачи в координатах	1	
6	6	Простейшие задачи в координатах	1	
7	7	<i>«Простейшие задачи в координатах.»</i> <i>Контрольная работа №1 (20мин)</i>	1	
8	8	Угол между векторами	1	
9	9	Скалярное произведение векторов	1	
10	10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
11	11	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1	
12	12	Движения	1	
13	13	Решение задач по теме «Движения»	1	
14	14	<i>Контрольная работа №2 «Скалярное произведение векторов»</i>	1	
15	15	Зачёт по теме «Метод координат в пространстве»	1	
<b>ГлаваVI. Цилиндр, конус и шар. (17ч)</b>				
16	1	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	
17	2	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	
18	3	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	
19	4	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1	
20	5	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1	
21	6	Усечённый конус	1	
22	7	Сфера и шар. Уравнение сферы	1	
23	8	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
24	9	Касательная плоскость к сфере	1	
25	10	Площадь сферы	1	
26	11	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус, шар	1	
27	12	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус, шар	1	

28	13	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус, шар	1	
<b>29</b>	<b>14</b>	<b>Контрольная работа №3 «Тела вращения»</b>	<b>1</b>	
30	15	«Тела вращения»	1	
31	16	Решение задач по теме «Тела вращения»	1	
32	17	Цилиндр, конус, шар	1	
<b>Глава VII. Объёмы тел (22ч)</b>				
33	1	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
34	2	Объём прямой призмы	1	
35	3	Объём прямой призмы	1	
36	4	Теорема об объёме прямой призмы	1	
37	5	Теорема об объёме цилиндра	1	
38	6	Объёмы тел	1	
39	7	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	
40	8	Объём наклонной призмы	1	
41	9	Объём пирамиды	1	
42	10	Объём пирамиды	1	
43	11	Формула объёма усечённой пирамиды	1	
44	12	Объём конуса	1	
45	13	Объём конуса	1	
46	14	Контрольная работа №4 «Объёмы тел»	1	
47	15	Формула объёма шара	1	
48	16	Формула объёма шара	1	
49	17	Объём шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	1	
50	18	Объём шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	1	
51	19	Площадь сферы	1	
52	20	Площадь сферы	1	
53	21	Контрольная работа №5 «Объём шара и площадь сферы»	1	
54	22	Зачёт по теме «Объёмы тел»	1	
<b>Заключительное повторение курса геометрии (14ч)</b>				
55	1	Параллельность прямых и плоскостей	1	
56	2	Угол между двумя прямыми	1	
57	3	Тетраэдр и параллелепипед	1	
58	4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
59	5	Многогранники	1	
60	6	Пирамида и призма	1	
61	7	Метод координат в пространстве	1	
62	8	Скалярное произведение векторов	1	
63	9	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1	
64	10	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1	
65	11	Сфера и шар	1	
66	12	Объёмы тел	1	

67	13	Планиметрические задачи	1	
68	14	Планиметрические задачи	1	

## Вероятность и статистика

№ п/п	дата		Тема урока
	план	факт	
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний – 4 часа</b>			
1.			Случайные опыты
2.			Случайные вероятности случайных событий
3.			Серии независимых испытаний
4.			Случайные величины и распределения
<b>Математическое ожидание случайной величины – 4 часа</b>			
5.			Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)
6.			Математическое ожидание суммы случайных величин
7.			Математическое ожидание геометрического распределения
8.			Математическое ожидание биномиального распределения
<b>Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины – 4 часа</b>			
9.			Дисперсия, стандартное отклонение случайной величины
10.			Дисперсия геометрического распределения
11.			Дисперсия биномиального распределения
12.			Практическая работа по теме: «Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины»
<b>Закон больших чисел – 3 часа</b>			
13.			Закон больших чисел
14.			Выборочный метод исследований
15.			Практическая работа по теме: «Закон больших чисел»
<b>Непрерывные случайные величины (распределения) – 2 часа</b>			
16.			Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения
17.			Равномерное распределение и его свойства
<b>Нормальное распределение – 2 часа</b>			
18.			Функция плотности и свойства нормального распределения
19.			Практическая работа по теме: «Нормальное распределения»
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний – 15 часов</b>			
20.			Представление данных с помощью таблиц
21.			Представление данных с помощью диаграмм
22.			Описательная статистика
23.			Опыты с равновероятными элементарными событиями
24.			Вычисление вероятностей событий с применением формул
25.			Вычисление вероятностей событий графическим методом
26.			Вычисление вероятностей событий с применением координатной прямой, дерева, диаграммы Эйлера)
27.			Случайные величины и распределения
28.			Математическое ожидание случайной величины

29.			Перестановки и факториал
30.			Число сочетаний. Треугольник Паскаля
31.			Формула бинома Ньютона
32.			Операции над событиями
33			<b><i>Итоговая контрольная работа</i></b>
34			Результаты контрольной работы