

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №4»  
г. Можги Удмуртской Республики*

Создана на основе федерального  
государственного образовательного  
стандарта среднего общего образования

Рассмотрена  
на заседании ШМО  
протокол № 1  
от 27.08.2021г.

Принята на заседании  
педагогического совета  
протокол №1  
от 30.08.2021 г.

Утверждена:  
Приказ № 206  
от 01.09. 2021 г.

\_\_\_\_\_/О.Л. Пономарёва/

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## по математике

### 10-11 класс

Составитель: Николаева Марина Сергеевна,  
учитель первой категории, МБОУ « СОШ № 4»

г. Можга,  
2021-2022 учебный год

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса алгебры и начал математического анализа**

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

### **Личностные результаты:**

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

### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и

требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

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

### **Предметные результаты:**

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;

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

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

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

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

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

- владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач;

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

- ✓ выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
- ✓ решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- ✓ решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
- ✓ использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
- ✓ выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
- ✓ выполнять операции над множествами;
- ✓ исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
- ✓ вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
- ✓ проводить вычисления статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
- ✓ решать комбинаторные задачи.

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса геометрии**

### **Личностные результаты:**

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

### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и

требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

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

### **Предметные результаты:**

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;

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

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

- представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;

- владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач;
- владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

### **Планируемые результаты обучения алгебре и началам математического анализа**

Выпускник научится в 10-11 классах (для 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 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:**

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

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

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 декартовых 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.

## Содержание курса математики в 10-11 классах

### Алгебра и начала анализа

#### *Числа и величины*

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой. Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Сопряжённые комплексные числа. Действительная и мнимая части, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Натуральная степень комплексного числа. Формула Муавра.

#### *Выражения*

Корень  $n$ -й степени. Арифметический корень  $n$ -й степени. Свойства корня  $n$ -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни  $n$ -й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем. Логарифм. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

#### *Уравнения и неравенства*

Область определения уравнения (неравенства). равносильные уравнения (неравенства). равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни. Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных

преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств).  
Метод следствий для решения иррациональных уравнений.  
Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения.  
Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим. Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

### *Функции*

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий). Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций. Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем. Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Взаимнообратность функций  $y = \sqrt[n]{x}$  и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и её график. Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции. Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики. Показательная функция. Свойства показательной функции и её график. Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

## *Элементы математического анализа*

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций. Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

## *Вероятность и статистика. Работа с данными*

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.

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

Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.

Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

*Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии*

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

Элементы математического анализа

Вероятность и статистика. Работа с данными

## Геометрия

*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 использованием метода координат.

*Наглядная стереометрия*

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. 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.

### *Параллельность и перпендикулярность в пространстве*

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. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

### *Тела вращения*

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса.

### *Объёмы тел. Площадь сферы*

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

### *Координаты и векторы в пространстве*

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 некомпланарным 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 10 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Характеристика видов деятельности
<b>Повторение (4 ч)</b>				
1	Уравнения и неравенства	1	Уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства	Решают уравнения и неравенства
2	Системы уравнений и неравенств	1	Система уравнений, система неравенств	Решают системы уравнений и неравенств
3	Функции и графики	1	Функция, график функции	Строят графики функций
4	Входная контрольная работа	1	Повторение изученного	Выполнение письменной работы
<b>Повторение и расширение сведений о функции (12 ч)</b>				
5-7	Наибольшее и наименьшее значения функции. Четные и нечетные функции	3	Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий). Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций. Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни. Метод интервалов.	Формулируют определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций. Формулируют теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Находят наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. Исследуют функцию, заданную формулой, на чётность. Строят графики функций, используя чётность или нечётность. Выполняют геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей. Формулируют определение обратимой функции. Распознают обратимую функцию по её графику. Устанавливают обратимость функции по её возрастанию или убыванию. Формулируют определение взаимно обратных функций. Проверяют, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находят обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливают возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию
8	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1		
9-10	Обратная функция	2		
11-12	Равносильные уравнения и неравенства	2		
13-15	Метод интервалов	3		
16	Контрольная работа №1 «Расширение сведений о функции»	1		

				<p>(убыванию) данной функции. Формулируют определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня. Формулировать теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений (неравенств). Применяют метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств. Находят область определения уравнений и неравенств. Применяют метод следствий для решения уравнений. Решают неравенства методом интервалов</p>
<b>Введение в стереометрию (9 ч)</b>				
17-18	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.	2	<p>Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. 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.</p>	<p>Перечисляют основные понятия стереометрии. Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Описывают возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Формулируют аксиомы стереометрии. Разъясняют и иллюстрируют аксиомы. Формулируют и доказывают теоремы — следствия из аксиом. Формулируют способы задания плоскости в пространстве. Перечисляют и описывают основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани.</p>
19-20	Следствия из аксиом	2		
21-24	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	4		
25	Контрольная работа №2 «Введение в стереометрию»	1		
<b>Степенная функция (19 ч)</b>				
26	Степенная функция с натуральным показателем	1	<p>Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым)</p>	<p>Формулируют определение степенной функции с целым показателем. Описывают свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи чётной и нечётной степени, а также</p>
27-28	Степенная функция с целым показателем	2		

29-30	Определения корня n-ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2	<p>показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем. Функция <math>y = \sqrt[n]{x}</math>.</p> <p>Взаимобратность функций <math>y = \sqrt[n]{x}</math> и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math> и её график.</p> <p>Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений. Корень n-й степени.</p> <p>Арифметический корень n-й степени. Свойства корня n-й степени. Тожественные преобразования выражений, содержащих корни n-й степени.</p> <p>Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня. Степень с рациональным показателем.</p> <p>Свойства степени с рациональным показателем. Тожественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.</p>	<p>натуральной, нулевой и целой отрицательной степени. Строят графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем.</p> <p>Находят наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке. Формулируют определение корня (арифметического корня) n-й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Находят области определения выражений, содержащих корни n-й степени. Решают уравнения, сводящиеся к уравнению <math>x^n = a</math>. Выполняют тождественные преобразования выражений, содержащих корни n-й степени, в частности, выносят множитель из-под знака корня n-й степени, вносят множитель под знак корня n-й степени, освобождаются от иррациональности в знаменателе дроби.</p> <p>Описывают свойства функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Строят графики функций на основе графика функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>. Формулируют определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах. Выполняют тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Распознают иррациональные уравнения и неравенства. Формулируют теоремы, обосновывающие равносильность уравнений (неравенств) при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную степень. Решают иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий. Решают иррациональные неравенства методом равносильных преобразований</p>
31-33	Свойства корня n-ой степени	3		
34	Контрольная работа №3 «Свойства корня n-ой степени»	1		
35-36	Определение и свойства степени с рациональным показателем	2		
37-39	Иррациональные уравнения	3		
40-41	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	2		
42-43	Иррациональные неравенства	2		
44	Контрольная работа №4 "Степенная функция"	1		

**Параллельность в пространстве (15 ч)**

45-47	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	<p>Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость.</p>	<p>Описывают возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Формулируют определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия. Разъясняют понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры. Формулируют свойства параллельного проектирования.</p> <p>Формулируют и доказывают признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей. Формулируют и доказывают свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей.</p> <p>Решают задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур</p>
48-51	Параллельность прямой и плоскости	4		
52-54	Параллельность плоскостей	3		
55-58	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	4		
59	Контрольная работа №5 "Параллельность в пространстве"	1		
<b>Тригонометрические функции (29 ч)</b>				
60-61	Радиианная мера угла	2	<p>Радиианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой. Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.</p> <p>Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс.</p> <p>Знаки значений тригонометрических функций.</p> <p>Чётность и нечётность тригонометрических функций.</p> <p>Периодичность тригонометрических функций.</p>	<p>Формулируют определение радианной меры угла. Находят радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычисляют длины дуг окружностей.</p> <p>Формулируют определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выясняют знак значений тригонометрических функций.</p> <p>Упрощают тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулируют определения периодической функции, её главного периода.</p> <p>Упрощают тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывают</p>
62-63	Тригонометрические функции числового аргумента	2		
64-65	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2		
66	Периодические функции	1		
67-68	Свойства и графики функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$	2		
69-70	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	2		
71	Контрольная работа №6 "Свойства и графики функций"	1		

	$y=\cos x, y=\sin x, y=\operatorname{tg} x, y=\operatorname{ctg} x$		<p>Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций. Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы.</p>	<p>свойства тригонометрических функций. Строят графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывают тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находят значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывают формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму</p>
72-74	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3		
75-77	Формулы сложения	3		
78-79	Формулы приведения	2		
80-83	Формулы двойного и половинного углов	4		
84-85	Сумма и разность синусов (косинусов)	2		
86-87	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	2		
88	Контрольная работа №7 "Тригонометрические функции"	1		
<b>Перпендикулярность в пространстве (25 ч)</b>				
89-90	Угол между прямыми в пространстве	2	<p>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.</p>	<p>Формулируют определения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. Описывают понятия: перпендикуляр, наклонная,</p>
91-93	Перпендикулярность прямой и плоскости	3		
94-97	Перпендикуляр и наклонная	4		
98-100	Теорема о трех перпендикулярах	3		
101	Контрольная работа №8 "Перпендикуляр"	1		
102-104	Угол между прямой и плоскостью	3		
105-107	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	3		

108-110	Перпендикулярные плоскости	3		<p>основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла. Формулируют и доказывают признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей. Формулируют и доказывают свойства: перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей. Формулируют и доказывают теоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника. Решают задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника</p>
111-112	Площадь ортогональной проекции многогранника	2		
113	Контрольная работа №9 "Перпендикулярность в пространстве"	1		
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства</b> (16 ч)				
114-115	Уравнение $\cos x=b$	2	<p>Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений</p>	<p>Формулируют определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находят значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решают простейшие тригонометрические уравнения. Формулируют свойства обратных тригонометрических функций. Строят графики функций на основе графиков</p>
116-117	Уравнение $\sin x=b$	2		
118	Уравнения $\operatorname{tg} x=b$ и $\operatorname{ctg} x=b$	1		
119-120	Функции $y=\arccos x$ , $y=\arcsin x$ , $y=\operatorname{arctg} x$ , $y=\operatorname{arcctg} x$	2		
121-123	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	3		
124-126	Решение тригонометрических	3		

	уравнений методом разложения на множители		методом разложения на множители. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.	четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощают выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознают тригонометрические уравнения и неравенства. Решают тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решают однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решают простейшие тригонометрические неравенства
127-128	Решение простейших тригонометрических неравенств	2		
129	Контрольная работа №10 "Тригонометрические уравнения и неравенства"	1		
<b>Многогранники (10 ч)</b>				
130-131	Призма	2	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).	Описывают понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида. Формулируют определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды. Формулируют и доказывают теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. Решают задачи на доказательство, а также вычисление: элементов
132-133	Параллелепипед	2		
134-136	Пирамида	3		
137-138	Усеченная пирамида	2		
139	Контрольная работа №11 "Многогранники"	1		

				призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды
<b>Производная и ее применение</b> (25 ч)				
140-141	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	2	Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.	Устанавливают существование предела функции в точке и находят его на основе графика функции. Различают графики непрерывных и разрывных функций. Находят приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычисляют среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения. Формулируют определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находят производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Используют механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии. Формулируют признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Находят промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой. Формулируют определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находят точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Исследуют свойства функции с помощью производной и строят график функции
142	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1		
143-145	Понятие производной	3		
146-148	Правила вычисления производной	3		
149-151	Уравнение касательной	3		
152	Контрольная работа № 12 "Правила вычисления производной"	1		
153-154	Признаки возрастания и убывания функции	2		
155-157	Точки экстремума функции	3		
158-160	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции	3		
161-163	Построение графиков функций	3		
164	Контрольная работа № 13 "Производная и ее применение"	1		
<b>Повторение и систематизация учебного материала</b> (5 ч)				
165	Тригонометрические функции числового аргумента	1	Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс.	Повторяют понятие тригонометрической функции числового аргумента
166	Тригонометрические	1	Тригонометрические уравнения,	Решают тригонометрические уравнения и

	уравнения и неравенства		сводящиеся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	неравенства
167	Многогранники	1	Параллелепипед. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида.	Повторяют понятие многогранника
168	Итоговая контрольная работа	1		Выполнение письменной работы
169	Производная и ее применение	1	Производная. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных.	Решают задачи на нахождение производной
170	Параллельность и перпендикулярность в пространстве	1	Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	Повторяют понятие параллельности и перпендикулярности в пространстве

Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов,  
отводимых на изучение модуля «Школьный урок»

№	№ урока в КТП	Тема урока в КТП	Модуль воспитательной программы «Школьный урок»	Приоритетное направление
1.	3	Функции и графики	День солидарности в борьбе с терроризмом	«Я-гражданин»
2.	15	Метод интервалов	Всемирный день математики	«Путь к успеху»
3.	24	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	100 – летие со дня рождения академика Российской академии образования Эрдниева Пюрвя Мучкаевича	«Я-гражданин»
4.	43	Иррациональные неравенства	Статистика и ЗОЖ	«Я и здоровье»
5.	58	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	Основы финансовой грамотности	«Путь к успеху»
6.	74	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Интеллектуальные интернет - задания на сайте «Решу ЕГЭ»	«Путь к успеху»
7.	87	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	Тематический устный счет «Энергосбережение»	«Я-гражданин»
8.	98	Теорема о трех перпендикулярах	День детских изобретений	«Путь к успеху»
9.	110	Перпендикулярные плоскости	Пятиминутка «Художественное слово о математике»	«Путь к успеху»
10.	127	Решение простейших тригонометрических неравенств	Урок творчества «За страницами учебника»	«Путь к успеху»
11.	138	Усеченная пирамида	Экологические проблемы в статистике	«Я и окружающий мир»
12.	158	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции	Вклад математиков в победу	«Я-гражданин»
13.	170	Параллельность и перпендикулярность в пространстве	День читательской грамотности	«Путь к успеху»

## Тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Характеристика видов деятельности
<b>Повторение (4 ч)</b>				
1	Тригонометрические функции, уравнения	1	Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций.	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Решают тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решают однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решают тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.
2	Производная, понятие корня n-ой степени из действительного числа	1	Корень n-й степени. Арифметический корень n-й степени. Свойства корня n-й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни n-й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Производная функции	Формулируют определение корня (арифметического корня) n-й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Находят области определения выражений, содержащих корни n-й степени. Решают уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Выполняют тождественные преобразования выражений, содержащих корни n-й степени, в частности, выносят множитель из-под знака корня n-й степени, вносят множитель под знак корня n-й степени, освобождаются от иррациональности в знаменателе дроби.

			в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	
3	Многогранники	1	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).	Формулируют определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, вы-соты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды. Формулируют и доказывают теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. Решают задачи на доказательство, а также вычисление: элементов
4	Входная контрольная работа	1	Повторение изученного материала	Выполнение письменной работы
<b>Показательная и логарифмическая функция (34 ч)</b>				
5-8	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	4	Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим. Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.	Формулируют определение показательной функции. Описывают свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывают выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строят графики функций на основе графика показательной функции. Распознают показательные уравнения и неравенства. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решают показательные уравнения и неравенства. Формулируют определение
9-12	Показательные уравнения	4		
13-16	Показательные неравенства	4		
17	Контрольная работа № 1 «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства»	1		
18-21	Логарифм и его свойства	4		
22-25	Логарифмическая функция и ее свойства	4		
26-29	Логарифмические уравнения	4		

30-33	Логарифмические неравенства	4	Показательная функция. Свойства показательной функции и её график. Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график. Логарифм. Свойства логарифмов. Тожественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.	логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы. Формулируют определение логарифмической функции и описывают её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывают, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строят графики функций на основе логарифмической функции. Распознают логарифмические уравнения и неравенства. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решают логарифмические уравнения и неравенства. Формулируют определения числа $e$ , натурального логарифма. Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
34-37	Производные показательной и логарифмической функций	4		
38	Контрольная работа № 2 «Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства»	1		
<b>Координаты и векторы в пространстве (16 ч)</b>				
39-40	Декартовы координаты точки в пространстве	2	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	Описывают понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным $k$ , угол между векторами. Формулируют определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, биссектора двугранного угла, уравнения фигуры. Доказывают
41-42	Векторы в пространстве	2		
43-44	Сложение и вычитание векторов	2		
45-47	Умножение вектора на число	3		
48-50	Скалярное произведение векторов	3		
51-53	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	3		
54	Контрольная работа № 3	1		

	«Координаты и векторы в пространстве»		<p>разложении вектора по трём некомпланарным 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.</p>	<p>формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами. Формулируют и доказывают теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости. Применяют изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
<b>Интеграл и его применение (12 ч)</b>				
55-57	Первообразная	3	<p>Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.</p>	<p>Формулируют определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находят первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находят закон движения материальной точки. Формулируют теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулируют определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Используют определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения.</p>
58-60	Правила нахождения первообразной	3		
61-64	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	4		
65	Вычисление объёмов тел	1		
66	Контрольная работа № 4 «Первообразная. Определённый интеграл»	1		
<b>Тела вращения (29 ч)</b>				

67-69	Цилиндр	3	Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса.	Описывают понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, усечённый конус, усечённая пирамида, описанная вокруг усечённого конуса, усечённая пирамида, вписанная в усечённый конус, фигура касается сферы. Формулируют определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра; пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса; сферы и шара, а также их элементов; касательной плоскости к сфере; многогранника, вписанного в сферу; многогранника, описанного около сферы; цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы. Доказывают формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса. Формулируют и доказывают теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие. Применяют изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.
70-71	Комбинации цилиндра и призмы	2		
72-74	Конус	3		
75-76	Усеченный конус	2		
77-79	Комбинации конуса и пирамиды	3		
80	Контрольная работа № 5 «Цилиндр, призма, конус»	1		
81-82	Сфера и шар. Уравнение сферы	2		
83-85	Взаимное расположение сферы и плоскости	3		
86-88	Многогранники, вписанные в сферу	3		
89-91	Многогранники, описанные около сферы	3		
92-94	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	3		
95	Контрольная работа № 6 «Тела вращения»	1		
<b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона. Элементы теории вероятностей (28 ч)</b>				
96-98	Метод математической индукции	3	Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и	Формулируют последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Используют метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при
99-102	Перестановки, размещения	4		
103-106	Сочетания (комбинации)	4		
107-110	Бином Ньютона	4		

111	Контрольная работа № 7 «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»	1	<p>наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равно- возможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Элементы математического анализа</p> <p>Вероятность и статистика. Работа с данными</p> <p>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины.</p> <p>Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</p> <p>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.</p> <p>Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности.</p>	<p>решении задач по теории чисел. Формулируют определение перестановки конечного множества.</p> <p>Формулируют определение размещения <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов.</p> <p>Формулируют определение сочетания <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов. Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов и сочетаний <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов, решают задачи комбинаторного характера. Записывают формулу бинома Ньютона. Формулируют свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов. Формулируют определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события.</p> <p>Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находят вероятности событий.</p> <p>Формулируют определения зависимых и независимых событий, условной вероятности.</p> <p>Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находят вероятности событий.</p> <p>Распознают вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли.</p> <p>Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний. Формулируют определения случайной величины и множества её значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулируют определения</p>
112-114	Операции над событиями	3		
115-117	Зависимые и независимые события	3		
118-121	Схема Бернулли	4		
122	Случайные величины и их характеристики	1		
123	Контрольная работа № 10 «Элементы теории вероятностей»	1		

			<p>Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.</p>	<p>распределения случайной величины и её математического ожидания. Находят математическое ожидание случайной величины по её распределению. Используют выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием.</p>
<b>Объемы тел. Площадь сферы (15 ч)</b>				
124-126	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы.	3	<p>Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</p>	<p>Формулируют определения: объема тела, площади поверхности шара. Доказывают формулы: объема призмы, объема пирамиды, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, площади сферы. Применяют изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>
127-130	Формулы для вычисления объема пирамиды и усеченной пирамиды.	4		
131	Контрольная работа № 8 «Объем призмы, пирамиды, усеченной пирамиды»	1		
132-135	Объемы тел вращения	4		
136-137	Площадь сферы	2		
138	Контрольная работа № 9 «Объемы тел. Площадь сферы»	1		
<b>Повторение и систематизация изученного материала (66 ч)</b>				
139	Делимость натуральных чисел	1	Делимость натуральных чисел	Повторяют основные понятия темы

140	Признаки делимости	1	Признаки делимости	Повторяют признаки делимости
141	Рациональные числа	1	Рациональные числа	Повторяют основные понятия темы
142	Действия над рациональными числами	1	Действия над рациональными числами	Повторяют действия над рациональными числами
143	Множества	1	Множества	Повторяют основные понятия темы
144	Операции над множествами	1	Операции над множествами	Выполняют операции над множествами
145	Пропорциональные величины	1	Пропорциональные величины	Повторяют основные понятия темы
146	Процентные расчеты	1	Процентные расчеты	Повторяют основные понятия темы
147-148	Элементы статистики и теории вероятностей	2	Элементы статистики и теории вероятностей	Повторяют основные понятия темы
149-150	Рациональные выражения	2	Рациональные выражения	Повторяют основные понятия темы
151-152	Рациональные уравнения	2	Рациональные уравнения	Повторяют основные понятия темы
153-154	Системы алгебраических уравнений	2	Системы алгебраических уравнений	Решают системы алгебраических уравнений
155-156	Числовые неравенства и их свойства	2	Числовые неравенства и их свойства	Повторяют числовые неравенства и их свойства
157-158	Линейные и квадратные неравенства	2	Линейные и квадратные неравенства	Решают линейные и квадратные неравенства
159-168	Метод интервалов	2	Метод интервалов	Решают неравенства методом интервалов
161-162	Системы неравенств	2	Системы неравенств	Решают системы неравенств
163-164	Степени и корни	2	Степени и корни	Повторяют основные понятия темы
165-166	Иррациональные уравнения	2	Иррациональные уравнения	Решают иррациональные уравнения и вспоминают методы их решения
167-168	Иррациональные неравенства	2	Иррациональные неравенства	Решают иррациональные неравенства и вспоминают методы их решения
169	Функции и их свойства	1	Функции и их свойства	Повторяют основные понятия темы
170-171	Прогрессии	2	Прогрессии	Повторяют основные понятия темы
172-173	Тригонометрические функции	2	Тригонометрические функции	Повторяют основные понятия темы
174-175	Тригонометрические уравнения и неравенства	2	Тригонометрические уравнения и неравенства	Решают тригонометрические уравнения и неравенства и вспоминают методы их решения
176	Показательная функция	1	Показательная функция	Повторяют основные понятия темы
177-178	Решение показательных уравнений	2	Решение показательных уравнений	Решают показательные уравнения и вспоминают методы их решения
179-180	Решение показательных неравенств	2	Решение показательных неравенств	Решают показательные уравнения и вспоминают методы их решения

181	Логарифмическая функция	1	Логарифмическая функция	Повторяют основные понятия темы
182-183	Логарифмические уравнения	2	Логарифмические уравнения	Решают логарифмические уравнения и вспоминают методы их решения
184-185	Логарифмические неравенства	2	Логарифмические неравенства	Решают логарифмические неравенства и вспоминают методы их решения
186-187	Производная и ее применение	2	Производная и ее применение	Повторяют основные понятия темы
188	Неопределенный интеграл	1	Неопределенный интеграл	Повторяют основные понятия темы
189	Определенный интеграл	1	Определенный интеграл	Повторяют основные понятия темы
190	Многогранники	1	Многогранники	Повторяют основные понятия темы
191	Векторы в пространстве	1	Векторы в пространстве	Повторяют основные понятия темы
192	Площадь поверхности цилиндра и конуса	1	Площадь поверхности цилиндра и конуса	Решают задачи на нахождение площади поверхности цилиндра и конуса
193	Площадь сферы	1	Площадь сферы	Решают задачи на нахождение площади сферы
194	Объем цилиндра и конуса	1	Объем цилиндра и конуса	Решают задачи на нахождение объема цилиндра и конуса
195	Объем шара	1	Объем шара	Решают задачи на нахождение объема шара
196	Итоговая контрольная работа	1	Повторение изученного материала	Выполнение письменной работы
197-204	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	8	Повторение изученного материала	Выполнение письменных работ

Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов,  
отводимых на изучение модуля «Школьный урок»

№	№ урока в КТП	Тема урока в КТП	Модуль воспитательной программы «Школьный урок»	Приоритетное направление
1.	3	Многогранники	День солидарности в борьбе с терроризмом	«Я-гражданин»
2.	16	Показательные неравенства	Год науки и технологий: открытия в области математики	«Путь к успеху»
3.	34	Производные показательной и логарифмической функций	Всемирный день математики	«Я-гражданин»
4.	53	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	Воссоединение России и Крыма, построение маршрута к Крыму	«Я-гражданин»
5.	64	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл	Основы финансовой грамотности	«Путь к успеху»
6.	79	Комбинации конуса и пирамиды	День читательской грамотности	«Путь к успеху»
7.	106	Сочетания (комбинации)	165 лет со дня рождения И.И. Александра	«Я-гражданин»
8.	122	Случайные величины и их характеристики	Тематический устный счет «Энергосбережение»	«Я-гражданин»
9.	135	Объемы тел вращения	Пятиминутка «Художественное слово о математике»	«Путь к успеху»
10.	148	Элементы статистики и теории вероятностей	Экологические проблемы в статистике	«Я и окружающий мир»
11.	185	Логарифмические неравенства	Урок творчества «За страницами учебника»	«Путь к успеху»
12.	193	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	Вклад математиков в победу	«Я-гражданин»
13.	202	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	Интеллектуальные интернет- задания на сайте «Решу ЕГЭ»	«Путь к успеху»

