

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Кировской области

Муниципальное образование «Город Киров»

МБОУ СОШ с УИОП № 47 города Кирова

РАССМОТРЕНО  
Методическим объединением  
учителей математики, физики,  
информатики

\_\_\_\_\_ Васильева Т.Г.

Протокол №1

от "29" августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
методический совет школы

\_\_\_\_\_ Краева И.А.

Протокол №1

от "30" августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор

\_\_\_\_\_ Кодачигов В.Л.

Приказ № 161-У

от "31" августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета  
«Математика»

для 11 класса

Киров - 2023

**Пояснительная записка  
к рабочей программе по математике  
11 класса**

Рабочая программа по математике для 11-х классов является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ с УИОП № 47 города Кирова и составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, рекомендациями Примерной программы среднего общего образования по математике с учетом требований федерального компонента государственного стандарта среднего(полного) общего образования и с учетом программ для общеобразовательных школ с использованием рекомендаций авторских программ Ш.А.Алимова, Ю.М.Колягина, Л.С. Атанасяна.

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебников:

1. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. Базовый уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Москва. Просвещение.2018
2. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Москва. Мнемозина.2017
3. Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. Геометрия. 10-11 классы. Авторы: Л.С. Атанасян, В.Ф, Бутузов, с.Б. Кадомцев и др. Москва. Просвещение.2018

**Цель программы:**

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

**Уровень освоения программы** - профильный

**Количество часов по программе** - 204, в неделю - 6 часов.

Плановых контрольных работ - 13

Контроль за уровнем достижений учащихся осуществляется согласно требованиям к уровню подготовки выпускников и состоит из текущего, тематического и итогового контроля.

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты**

Изучение математики на уровне среднего общего образования дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

*У выпускника будут сформированы:*

- представление о значении математики в повседневной жизни человека; о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- основы представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- основы социально-критического мышления, ориентация в особенностях социальных отношений и взаимодействий;
- умение строить жизненные планы с учетом конкретных экономических условий.

*Выпускник получит возможность для формирования:*

- потребности развития логического и математического мышления, математической интуиции;
- умения построения математической модели и выстраивания математических рассуждений;
- умения применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты;

### **Регулятивные УУД:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта давать оценку его результатам;
- самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

### **Познавательные УУД:**

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);
- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать математические модели;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);

- вычитывать все уровни текстовой информации.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;
- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

#### **Коммуникативные УУД:**

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

#### ***Личностные:***

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем

#### ***Метапредметные:***

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

*Предметные:*

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса математики на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы.
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей;
- сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
- владение геометрической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;
- применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.

**Предметными результатами** изучения предмета «Математика» (10-11 классы) являются следующие умения:

**на базовом уровне (Алгебра и начала анализа)** проявляются в знаниях, умениях,

компетентностях, характеризующих качество (уровень) овладения обучающимися содержанием учебного предмета:

- объяснять идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

- обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);

- описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс); производить тождественные преобразования, вычислять значения выражений, решать уравнения с радикалами, степенями, логарифмами и тригонометрическими функциями (в несложных случаях, с применением одной-двух формул и/или замены переменной), в том числе при решении практических расчётных задач из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, и из области смежных дисциплин;

- приводить примеры реальных явлений (процессов), в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; определять значение функции по значению аргумента; изображать на координатной плоскости графики зависимостей, заданных описанием, в табличной форме или формулой; описывать свойства функций с опорой на их графики (область определения и область значений, возрастание, убывание, периодичность, наибольшее и наименьшее значения функции, значения аргумента, при которых значение функции равно данному числу или больше (меньше) данного числа, поведение функции на бесконечности); перечислять и иллюстрировать, используя графики, свойства основных элементарных функций: линейной и квадратичной функций, степенных функций с целым показателем, корня квадратного и кубического, логарифмических и показательных, тригонометрических; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;

- объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций; объяснять геометрический и физический смысл производной; вычислять производные многочленов; пользоваться понятием производной при описании свойств функций (возрастание/убывание, наибольшее и наименьшее значения);

- приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер; находить в простейших ситуациях из окружающей жизни вероятность наступления случайного события; составлять таблицы распределения вероятностей; вычислять математическое ожидание случайной величины;

- осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на язык математических символов, представляя содержащиеся в задачах количественные данные в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм и выполняя обратные действия с целью извлечения информации из формул, таблиц, графиков и др.; исходя из условия задачи, составлять числовые выражения, уравнения, неравенства и находить значения искоемых величин; излагать и оформлять решение логически правильно, с необходимыми пояснениями.

На углублённом уровне к перечисленным выше предметным результатам добавляются следующие:

- характеризовать системы целых, рациональных, действительных, комплексных чисел; приводить примеры расширения элементарных функций на область комплексных чисел;

- давать определения, формулировать и доказывать свойства корней, степеней, логарифмов, тригонометрических функций; формулировать и доказывать теорему о рациональных корнях многочлена; анализировать формулировки определений, свойств и доказательств свойств;

- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащие

степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований); использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными); использовать свойства функций, входящих в уравнение, для обоснования утверждений о существовании решений и об их количестве; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения уравнений и неравенств;

- характеризовать поведение функций, в том числе ограниченность, периодичность, наличие локальных максимумов и минимумов; применяя аппарат элементарных функций, строить и исследовать математические модели реальных зависимостей из окружающей жизни и из смежных дисциплин, характеризовать свойства этих зависимостей, исходя из полученных результатов; приводить примеры (из смежных дисциплин), показывающие ограничения в применении математических моделей;

- применять идеи предельного перехода к определению величины бесконечной периодической десятичной дроби, вычислению длины окружности, площади круга, площадей поверхностей и объёмов тел вращения, обоснованию непрерывности элементарных функций;

- пользоваться таблицами производных и интегралов, правилами нахождения производных суммы, произведения и частного, производных сложной и обратной функций; пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций;

- объяснять смысл интеграла как площади под графиком функции, первообразной — как способа нахождения пути по скорости; вычислять площади плоских фигур с помощью интеграла;

- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, по статистическим данным; оценивать вероятностные характеристики (математическое ожидание, дисперсию) случайных величин по статистическим данным;

приводить примеры математических задач, для решения которых целесообразно применять геометрический способ задания вероятности; решать простейшие прикладные задачи на геометрические вероятности.

**На базовом уровне (геометрия)** проявляются в знаниях, умениях, компетентностях, характеризующих качество (уровень) овладения обучающимися содержанием учебного предмета:

- использовать язык стереометрии для описания объектов окружающего мира;
- использовать понятийный аппарат и логическую структуру стереометрии;
- приводить примеры реальных объектов, пространственные характеристики которых описываются с помощью геометрических терминов и отношений: параллельности и перпендикулярности, равенства, подобия, симметрии;

- иметь представление о многогранниках и телах вращения; распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные геометрические фигуры, соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;

- выполнять геометрические построения;
- объяснять методы параллельного и центрального проектирования;
- строить простейшие сечения геометрических тел;
- исследовать и описывать пространственные объекты, для чего использовать: свойства плоских и пространственных геометрических фигур, методы вычисления их линейных элементов и углов (плоских и двугранных), формулы для вычисления площадей поверхностей пространственных фигур, формулы для вычисления объёмов многогранников и тел вращения;

- проводить доказательства геометрических теорем; проводить письменные и устные логические обоснования при решении задач на вычисление и доказательство;

- объяснять на примерах суть геометрических методов обоснования решения задач: методом от противного и методом перебора вариантов;

- использовать в отношении геометрических фигур готовые компьютерные программы для построения, проведения экспериментов и наблюдений на плоскости и в

пространстве; использовать программы, позволяющие проводить эксперименты и наблюдения динамически (в движении).

На **углублённом** уровне к перечисленным выше результатам базового уровня добавляются следующие:

- объяснять границы применимости различных геометрических теорий;
- обосновывать методы параллельного и центрального проектирования;
- применять традиционную схему решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- применять метод геометрических мест точек и метод подобия при решении задач на построение;
- давать определения, формулировать и доказывать свойства многогранников и тел вращения, анализировать формулировки определений и теорем;
- применять методы решения задач на вычисления и доказательства: метод от противного, метод подобия, метод перебора вариантов и метод геометрических мест точек;
- использовать алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении геометрических задач;
- использовать отношения равновеликости при вычислениях площадей поверхностей многогранников и тел вращения;
- применять координатный и векторный методы для решения задач на вычисления и доказательства;
- решать сложные задачи на построение, доказательство и вычисления с анализом условия задачи, определением хода решения задачи, выстраиванием логической цепочки рассуждений, сопоставлением полученного ответа с условием задачи.

## **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (10-11 класс)**

### **ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ**

Делимость целых чисел. Деление с остатком. *Сравнения*<sup>1</sup>. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. *Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.*

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. *Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.*

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

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

### **ТРИГОНОМЕТРИЯ**

*Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.*

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

*Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.*

### **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). *Выпуклость функции.* Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. *Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

---

<sup>1</sup> Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению, но не включается в Требования к уровню подготовки выпускников.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее 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. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.*

Понятие о непрерывности функции. *Основные теоремы о непрерывных функциях.*

*Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.*

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной и обратной функций*. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных 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 и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений *и неравенств*.

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

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

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.

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

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.*

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **Геометрия на плоскости**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

*Теорема Чебы и теорема Менелая.*

*Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.*

*Неразрешимость классических задач на построение.*

**Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.*

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 к плоскости. 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. Ортогональное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.*

**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).*

Сечения многогранников. Построение сечений.

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. *Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.*

*Цилиндрические и конические поверхности.*

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

*объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, 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 некопланарным векторам.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

*В результате изучения математики ученик должен*

**знать/понимать<sup>2</sup>**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;

### **ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ**

**уметь**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

---

<sup>2</sup> Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных ниже умений.

## **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

### **уметь**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

### **уметь**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

### **уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- построения и исследования простейших математических моделей;

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### **уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);

### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **уметь**

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;

### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

## Воспитательные задачи на уроках.

Реализация педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией - инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

## Технологии, методы, приемы работы с детьми ОВЗ

Очень важным средством активизации учения являются методы и приемы обучения. Именно через использование тех или иных методов реализуется содержание обучения.

Для активизации деятельности учащихся с ОВЗ можно использовать следующие активные *приёмы обучения*:

- Наглядные опоры в обучении: алгоритмы, схемы, шаблоны, рисунки.
- Использование сигнальных карточек при выполнении заданий.
- Поэтапное формирование умственных действий.
- Выделение существенных признаков изучаемых явлений (умение анализировать, выделять главное в материале).
- Деление крупного материала на мелкие, связанные между собой части.
- Создание доброжелательной атмосферы на уроке.
- Авансирование успеха. Использование сюрпризных моментов. Использование наглядности и зрительных стимулов.

### Технологии, применяемые при работе с детьми ОВЗ:

• *Технология разноуровневого обучения.* Это технология организации учебного процесса, в рамках которой предполагается разный уровень усвоения учебного материала, но не ниже базового, в зависимости от способностей и индивидуальных особенностей личности каждого учащегося, создает комфортные психолого-педагогические условия для активной познавательной деятельности учащихся, развивает их мышление, самостоятельность, базируется на тех же принципах, что и индивидуализация и дифференциация обучения.

• *Коррекционно-развивающие технологии.* Задача педагогов состоит в том, чтобы создать такую модель обучения детей с ОВЗ, в процессе которой у каждого обучающегося появился механизм компенсации имеющегося дефекта, на основе чего станет возможной его интеграция в современное общество. Система коррекционно-развивающего обучения направлена на разностороннее развитие личности учащихся, способствует их умственному развитию.

• *Технология проблемного обучения.* На современном уроке ключевым этапом является этап мотивации. Необходимо выдвинуть перед детьми такую проблему, которая интересна и значима для каждого. Процесс создания мотивации требует от педагога особенного творческого подхода, нужно всё предвидеть и просчитать. От правильно поставленной мотивации зависит результативность всего урока.

• *Информационно-коммуникационные технологии.* Чтобы идти в ногу со временем, обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимо овладевать основами компьютерной грамотности. Активно использовать на уроках компьютерные приложения, которые позволяют делать учебный процесс более увлекательным и доступным.

• *Здоровьесберегающие технологии.* Здоровьесберегающая деятельность осуществляется в следующих формах: двигательная разминка, проведение физкультминуток, дыхательная гимнастика, профилактика, сохранение и развитие психофизического здоровья детей. Хотелось бы отметить, что применение здоровьесберегающих технологий в процессе обучения детей с ОВЗ приводит к следующим результатам: у ребёнка повышается самооценка, происходит коррекция психических процессов, совершенствуются умения и навыки, которые помогут дальнейшей успешной адаптации его в современном обществе.

• *Игровые технологии.* Игровые технологии способствуют развитию активности в силу возможностей и способностей детей, творческих способностей детей, развивают эмоциональное восприятие, воображение, память, речь, коммуникативные навыки. Развивают возможности для формирования личности обучающихся, с учетом психофизических возможностей, путем осуществления специальных игровых программ, имеющих как общеразвивающий так и специализированный характер.

• *Проектная деятельность.* Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся - индивидуальную, парную, групповую, которую

учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с методом обучения в сотрудничестве, проблемным и исследовательским методом обучения.

Проект может включать элементы докладов, рефератов, исследований и любых других видов самостоятельной творческой работы учащихся, но только как способ достижения результата проекта. Целью проектной работы у обучающихся с ОВЗ является подготовка к самостоятельной жизни.

В работе с детьми с ОВЗ необходимо более тщательно составлять план, в котором бы учитывались особенности развития: слабое внимание и запоминаемость, низкая аналитическая и мыслительная деятельность, неустойчивое внимание, быстрая утомляемость.

Учащиеся с ОВЗ к концу выполнения проекта должны уметь:

- выбирать и обосновывать тему проекта;
- подбирать необходимую информацию для реализации проекта;
- прорабатывать структуру совместной деятельности участников; творческого проекта;
- оформлять результаты проектной деятельности.

При работе в классе, в котором имеется ребенок с ОВЗ необходимо:

- Осуществлять индивидуальный и дифференцированный подход к детям.
- Предотвращать наступление утомления.
- В процессе обучения следует использовать те методы, с помощью которых можно максимально активизировать познавательную деятельность детей.
- Во время работы с детьми данной категории учитель должен проявлять особый педагогический такт.
- Важно подмечать и поощрять успехи детей, помогать каждому ребёнку, развивать в нём веру в собственные силы и возможности.

**Учебно-тематический план, 11 класс**

<b>№</b>	<b>Раздел</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>В т.ч. контр. работ</b>
1.	Повторение курса 10 класса	6	
2.	Метод координат в пространстве.	15	1
3.	Производная и ее геометрический смысл.	25	1
4.	Применение производной к исследованию функций.	15	1
5.	Цилиндр, конус, шар.	20	2
6.	Первообразная и интеграл.	17	1
7.	Объемы тел.	26	2
8.	Комплексные числа.	15	1
9.	Комбинаторика.	12	
10.	Элементы теории вероятностей.	10	1
11.	Делимость целых чисел. Целочисленные решения уравнений.	10	
12.	Многочлены и алгебраические уравнения.	17	1
13.	Итоговое повторение	16	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>204</b>	<b>12</b>

**Календарно-тематическое планирование 11 класс**

Дата	№ урока	Тема урока	Элементы содержания (элементы дополнительного содержания)	Требования к уровню подготовки учащихся
<b>Повторение курса 10 класса (6 часов)</b>				
	<b>1</b>	Функции и их графики		
	<b>2</b>	Тригонометрические формулы		
	<b>3</b>	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства		
	<b>4</b>	Тригонометрические уравнения и неравенства		
	<b>5</b>	Многогранники, площади их поверхностей		
	<b>6</b>	<b>Входная контрольная работа</b>		
<b>Метод координат в пространстве (15 часов)</b>				
	<b>7</b>	Декартовы координаты в пространстве Координаты вектора	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Действия над векторами	<b>Знать</b> алгоритм разложения вектора по координатным векторам. <b>Уметь</b> строить точки по их координатам, находить координаты вектора
	<b>8</b>	Действия над векторами	Правила действия над векторами с заданными координатами	<b>Знать</b> алгоритм сложения двух и более векторов, произведения вектора на число, разности двух векторов. <b>Уметь</b> применять их при выполнении упражнений
	<b>9</b>	Связь между координатами вектора и координатами точек	Радиус-вектор, коллинеарные и компланарные векторы	<b>Знать</b> признаки коллинеарных и компланарных векторов. <b>Уметь</b> доказывать их коллинеарность и компланарность
	<b>10</b>	Простейшие задачи в координатах	Формула координат середины отрезка. Формула длины вектора и расстояния между двумя точками	<b>Знать</b> формулы координат середины отрезка, формулы длины вектора и расстояния между двумя точками.
	<b>11</b>	Простейшие задачи в координатах	Алгоритм вычисления длины отрезка, координат середины отрезка, построения точек по координатам	<b>Уметь</b> применять указанные формулы для решения стереометрических задач координатно-векторным методом.
	<b>12</b>	Простейшие задачи в координатах		<b>Знать</b> Алгоритм вычисления длины отрезка, координат середины отрезка, построения точек по координатам. <b>Уметь</b> применять алгоритм вычисления длины отрезка, координат середины отрезка, построения точек по координатам при решении задач
	<b>13</b>	Угол между	Угол между векторами. Скалярное	<b>Иметь</b> представление об угле

		векторами. Скалярное произведение векторов	произведение векторов. Формулы и свойства скалярного произведения векторов	между векторами, скалярном квадрате вектора. <b>Уметь</b> вычислять скалярное произведение в координатах и как произведение длин векторов на косинус угла между ними; находить угол между векторами по их координатам; применять формулы вычисления угла между прямыми.
	14	Скалярное произведение векторов	Направляющий вектор, угол между прямыми	
	15	Скалярное произведение векторов	Угол между прямой и плоскостью ( <i>Уравнение плоскости</i> )	<b>Знать</b> форму нахождения скалярного произведения векторов. <b>Уметь</b> находить угол между прямой и плоскостью
	16	Движение. Осевая, центральная симметрии.	Осевая, центральная, зеркальная симметрии, параллельный перенос. Построение фигуры, симметричной относительно оси симметрии, центра симметрии, плоскости, при параллельном переносе.	<b>Иметь</b> представление о каждом из видов движения: осевая, центральная, зеркальная симметрии, параллельный перенос. <b>Уметь</b> выполнять построение фигуры, симметричной относительно оси симметрии, центра симметрии, плоскости, при параллельном переносе
	17	Движение. Зеркальная симметрия, параллельный перенос		<b>Уметь</b> выполнять построение фигуры при отображении пространства на себя; устанавливать связь между координатами симметричных точек
	18	Движения		<b>Уметь</b> выполнять построение фигуры, симметричной относительно оси симметрии, центра симметрии, плоскости, при параллельном переносе, при отображении пространства на себя; устанавливать связь между координатами симметричных точек
	19	Решение задач по теме «Метод координат».	<i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i> Правила действия над векторами с заданными координатами. Угол между векторами.	<b>Знать</b> Формулы скалярного произведения векторов, длины вектора, координат середины отрезка, уметь применять их при решении задач векторным, векторно-координатным способами.
	20	Решение задач по теме «Метод координат».	Скалярное произведение векторов. Формулы и свойства скалярного произведения. Угол между прямой и плоскостью векторов	<b>Уметь</b> строить точки в прямоугольной системе координат по заданным координатам
	21	<b>Контрольная работа по теме «Метод координат»</b>	Контроль знаний и умений по данной теме	<b>Знать</b> Формулы скалярного произведения векторов, длины вектора, координат середины отрезка, уметь применять их при решении задач векторным, векторно-координатным способами. <b>Уметь</b> строить точки в прямоугольной системе координат по заданным координатам
<b>Производная и ее геометрический смысл (25 часов)</b>				
	22	Числовые последовательности. Понятие о пределе	Числовые последовательности (определение, примеры, свойства) <i>Умение использовать свойства последовательности</i>	<b>Знать</b> определение числовой последовательности <b>Уметь:</b> приводить примеры последовательностей, заданных

		<p>последовательности.</p> <p>Существование предела монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.</p>	<p>Предел числовой последовательности, последовательность сходится и расходится, экспонента, горизонтальная асимптота, свойства сходящихся последовательностей, теорема Вейерштрасса, предел последовательности, сумма бесконечной геометрической прогрессии</p> <p><i>(Умение находить предел числовой последовательности, используя свойства сходящихся последовательностей. Воспроизведение изученной информации с заданной степенью свернутости, подбор аргументов, соответствующих решению, правильное оформление работы (П))</i></p>	<p>различными способами и обладающими различными свойствами; вычислять пределы последовательностей и суммы бесконечных геометрических прогрессий;</p>
	23	<p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.</p>		
	24	<p>Предел функции. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке.</p>	<p>Предел функции на бесконечности, предел функции в точке, непрерывная функция на промежутке, окрестность точки, приращение аргумента, приращение функции</p>	<p><b>Знать</b> понятие о пределе функции на бесконечности и в точке.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- считать приращение аргумента и функции;</li> <li>вычислять простейшие пределы;</li> </ul>
	25	<p>Поведение функций на бесконечности.</p> <p>Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.</p>	<p>Предел функции на бесконечности, предел функции в точке, непрерывная функция на промежутке, окрестность точки, приращение аргумента, приращение функции</p> <p><i>(Знание понятия о непрерывности функции. Умение определить существование предела монотонной ограниченной последовательности; составлять текст научного стиля; рассуждать и обобщать, вести диалог, выступать с решением проблемы, аргументировано отвечать на вопросы собеседников (ТВ))</i></p>	<p><b>Знать</b> понятие о пределе функции на бесконечности и в точке.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- считать приращение аргумента и функции;</li> <li>вычислить простейшие пределы;</li> <li>- развернуто обосновывать суждения;</li> <li>- приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы</li> </ul>
	26	<p>Понятие о производной функции. Физический смысл производной.</p>	<p>Средняя и мгновенная скорость, разностное отношение, предел. Скорость изменения функции.</p>	<p><b>Знать</b> определение и обозначение производной функции <math>f(x)</math>; иметь представление о механическом смысле производной. На основе интуитивного представления о пределе функции <b>уметь</b> находить производные функции в заданиях</p>
	27	<p>Определение производной. Физический смысл</p>		

		производной.		
	28	Правила дифференцирования. Производная обратной функции и композиции данной функции с линейной.	Правила нахождения производной суммы, произведения, дроби, частного, сложной функции.	<b>Уметь</b> применять правила дифференцирования при выполнении упражнений.
	29	Правила дифференцирования.		
	30	Производная сложной функции		
	31	Производная степенной функции.	Формулы производной степенной функции.	<b>Знать</b> формулы производных степенной функции $f(x)=x^p$ и $f(x)=(kx+b)^p$ . <b>Уметь</b> находить производные степенной функции, значение производной функции, если указана задающая ее формула.
	32	Производная степенной функции.		
	33	Производная степенной функции.		
	34	Производные элементарных функций.	Формулы производных.	<b>Знать</b> таблицу производных элементарных функций и правила дифференцирования и <b>уметь</b> их применять при выполнении заданий
	35	Производные элементарных функций.		
	36	Производные элементарных функций.		
	37	Производные элементарных функций.		
	38	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции, тангенс угла наклона	Уравнение касательной, тангенс угла наклона.	<b>Знать</b> , что называют угловым коэффициентом прямой, углом между прямой и осью $Ox$ ; в чем состоит геометрический смысл производной, уравнение касательной к графику функции; способ построения касательной к параболе; <b>уметь</b> применять теоретические знания на практике
	39	Геометрический смысл производной.		
	40	Геометрический смысл производной.		
	41	Геометрический смысл производной.		
	42	Геометрический смысл производной.		
	43	Уравнение касательной.		
	44	Уравнение касательной.		
	45	Производная. Ее геометрический		

		ий и физический смысл.		дифференцирования при выполнении упражнений типа «Проверь себя».
	46	<b>Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл».</b>		
<b>Применение производной к исследованию функций (15 часов)</b>				
	47	Промежутки возрастания и убывания функции. Графическая интерпретация.	<p>Возрастающая и убывающая функция на промежутке, монотонность, точки экстремума, алгоритм исследования функции на монотонность и экстремумы <i>(Умение использовать производные при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождения наибольших и наименьших значений.</i></p> <p><i>Проведение информационно-смыслового анализа прочитанного текста, составление конспекта, работа с чертежными инструментами (П))</i></p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать простейшие функции на монотонность и на экстремумы, строить графики простейших функций;</li> <li>- использовать для решения познавательных задач справочную литературу; - работать по заданному алгоритму, аргументировать решение и найденные ошибки, участвовать в диалоге (P)</li> </ul>
	48	Возрастание и убывание функции.		
	49	Возрастание и убывание функции.		
	50	Точки экстремума (локального максимума и минимума). Экстремумы функции.		
	51	Экстремумы функции.		
	52	Наибольшее и наименьшее значение функции.	<p>Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке, алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на отрезке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию <i>(Умение решать задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин; составлять набор карточек с заданиями. Воспроизведение изученной информации с заданной степенью свернутости, подбор аргументов, соответствующих решению (П))</i></p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;</li> <li>- составлять текст научного стиля;</li> <li>- выступать с решением проблемы, аргументированно отвечать на вопросы собеседников (P)</li> </ul>
	53	Наибольшее и наименьшее значение функции.		
	54	Производная второго порядка. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Физический смысл второй производной.		
	55	Применение производной к исследованию функции и построению графика функции.		
	56	Применение производной	<p>График функции, стационарные и критические точки, точки экстремума, точки пересечения графика с осями координат, точки разрыва функции, асимптота, горизонтальная асимптота, вертикальная асимптота, наклонная асимптота <i>(Умение применять алгоритм построения графика функции;</i></p>	<p><b>Знать</b> алгоритм построения графика функции.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять стационарные и критические точки;</li> <li>- находить различные асимптоты;</li> <li>- воспринимать устную речь, участвовать в диалоге, аргументированно рассуждать и</li> </ul>

		к построению графиков функций.	<i>развернуто обосновывать суждения; аргументированно рассуждать, обобщать, участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, приводить примеры (П)</i>	обобщать, приводить примеры (Р)
	57	Применение производной к построению графиков функций.		
	58	Применение производной к построению графиков функций.		
	59	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	
	60	Применение производной к исследованию функций.	Примеры использования производной при нахождении наилучшего решения в прикладных социально-экономических задачах.	
	61	<b>Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»</b>		
<b>Цилиндр, конус, шар (20 часов)</b>				
	62	Цилиндр: основание, высота, образующая, развертка.	Цилиндр, элементы цилиндра ( <i>Наклонный цилиндр</i> )	<b>Иметь</b> представление о цилиндре <b>Уметь</b> различать в окружающем мире предметы-цилиндры, выполнять чертежи по условию задачи
	63	Цилиндр. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию</i>	Осевое сечение цилиндра, центр цилиндра	<b>Уметь</b> находить площадь осевого сечения цилиндра, строить осевое сечение цилиндра.
	64	Цилиндр, площадь его полной и боковой поверхности	Формулы площади полной поверхности и площади боковой поверхности	<b>Знать</b> формулы площади полной поверхности и площади боковой поверхности цилиндра. <b>Уметь</b> выводить эти формулы; используя эти формулы решать задачи
	65	Конус: основание, высота, образующая, развертка. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию</i>	Конус, элементы конуса	<b>Знать</b> элементы конуса: вершина, ось, образующая, основание <b>Уметь</b> выполнять построение конуса и его сечения, находить элементы

	66	Конус, площадь его полной и боковой поверхност и	Площадь полной и боковой поверхности конуса	<b>Знать</b> формулу полной и боковой площади поверхности конуса. <b>Уметь</b> решать задачи на нахождение полной и боковой поверхностей конуса
	67	<i>Усеченный конус: снование, высота, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельны е основанию</i>	Усечённый конус, элементы конуса	<b>Знать</b> элементы усечённого конуса <b>Уметь</b> распознавать на моделях, изображать на чертежах.
	68	Усеченный конус, площадь его полной и боковой поверхност и	Площадь полной и боковой поверхности усечённого конуса ( <i>Вывод формулы площади боковой поверхности усечённого конуса</i> )	<b>Знать</b> формулу полной и боковой площади поверхности усеченного конуса. <b>Уметь</b> решать задачи на нахождение полной и боковой поверхностей усеченного конуса
	69	Решение задач по теме «Цилиндр, конус»	Цилиндр и конус, их элементы. Осевые сечения цилиндра и конуса. Площадь полной и боковой поверхности цилиндра и конуса	<b>Знать</b> формулу полной и боковой площади поверхности цилиндра, конуса и усеченного конуса. <b>Уметь</b> решать задачи на нахождение полной и боковой поверхностей цилиндра, конуса и усеченного конуса
	70	Решение задач по теме «Цилиндр, конус»		
	71	Решение задач по теме «Цилиндр, конус»		
	72	<b>Контрольная работа по теме</b> «Цилиндр, конус»	Контроль знаний и умений по теме	<b>Уметь</b> решать задачи на нахождение площади полной и боковой поверхностей цилиндра, конуса и усеченного конуса, а также нахождения элементов этих тел.
	73	Шар и сфера, их сечения Уравнение сферы.	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Уравнение сферы. ( <i>Взаимное расположение сферы и прямой</i> )	<b>Знать</b> определение сферы и шара. Уравнение сферы. <b>Уметь</b> определять взаимное расположение сферы и плоскости. Составлять уравнение сферы.
	74	Шар и сфера, их сечения Уравнение сферы.	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Уравнение сферы. ( <i>Взаимное расположение сферы и прямой</i> )	<b>Знать</b> определение сферы и шара. Уравнение сферы. <b>Уметь</b> определять взаимное расположение сферы и плоскости. Составлять уравнение сферы.
	75	Сфера и шар. <i>Касательная плоскость к сфере</i>	Плоскость, касательная к сфере. Свойство касательной и сферы. Расстояние от центра сферы до плоскости сечения.	<b>Знать</b> свойство касательной к сфере, что собой представляет расстояние от центра сферы до плоскости сечения <b>Уметь</b> решать задачи по теме
	76	Сфера и шар. <i>Касательная плоскость к сфере</i>	Плоскость, касательная к сфере. Свойство касательной и сферы. Расстояние от центра сферы до плоскости сечения	<b>Знать</b> свойство касательной к сфере, что собой представляет расстояние от центра сферы до плоскости сечения <b>Уметь</b> решать задачи по теме
	77	Решение задач по теме	Плоскость, касательная к сфере. Свойство касательной и сферы.	<b>Знать</b> свойство касательной к сфере, что собой представляет расстояние от

		«Сфера и шар»	Расстояние от центра сферы до плоскости сечения	центра сферы до плоскости сечения; <b>Уметь</b> решать задачи по теме
	78	Решение задач по теме «Сфера и шар»	Плоскость, касательная к сфере. Свойство касательной и сферы. Расстояние от центра сферы до плоскости сечения	<b>Знать</b> свойство касательной к сфере, что собой представляет расстояние от центра сферы до плоскости сечения; <b>Уметь</b> решать задачи по теме
	79	Разные задачи на многогранник и, цилиндр, конус и шар.	Вписанные в сферу и описанные около сферы многогранники.	<b>Знать</b> понятия вписанного и описанного многогранника <b>Уметь</b> решать задачи по теме
	80	Разные задачи на многогранник и, цилиндр, конус и шар.		
	81	<b>Контрольная работа по теме «Сфера и шар»</b>	Контроль знаний и умений по теме	<b>Уметь</b> решать задачи по данной теме
<b>Первообразная и интеграл (17 часов)</b>				
	82	Первообразная	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных, правила первообразных, неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования. <i>(Умение пользоваться понятием первообразной и неопределенного интеграла; находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, а также применять свойства неопределенных интегралов сложных творческих задачах)</i>	<b>Иметь</b> представление о понятии первообразной и неопределенного интеграла. <b>Уметь</b> находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы. <b>Знать</b> , как вычисляются неопределенные интегралы (Р)
	83	Первообразная	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных, правила первообразных, неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования. <i>(Умение пользоваться понятием первообразной и неопределенного интеграла; находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, а также применять свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах)</i>	<b>Знать</b> понятие первообразной и неопределенного интеграла; как вычисляются неопределенные интегралы.
	84	Первообразная.	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных, правила первообразных, неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования. <i>(Умение пользоваться понятием первообразной и неопределенного интеграла; находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, а также применять свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах)</i>	<b>Уметь</b> находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы (П)
	85	Правила нахождения первообразных	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных, правила первообразных, неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования. <i>(Умение пользоваться понятием первообразной и неопределенного интеграла; находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, а также применять свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах)</i>	<b>Применять</b> понятие первообразной и неопределенного интеграла. <b>Уметь</b> находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы.
	86	Правила нахождения первообразных	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных, правила первообразных, неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования. <i>(Умение пользоваться понятием первообразной и неопределенного интеграла; находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, а также применять свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах)</i>	<b>Знать</b> , как вычисляются неопределенные интегралы (П)
	87	Правила нахождения первообразных	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных, правила первообразных, неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования. <i>(Умение пользоваться понятием первообразной и неопределенного интеграла; находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, а также применять свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах)</i>	

	88	Правила нахождения первообразных	задачах)	
	89	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	Криволинейная трапеция, предел последовательности, площадь криволинейной последовательности, масса стержня, перемещение точки, определенный интеграл, пределы интегрирования, геометрический и физический смысл определенного интеграла, формула Ньютона -Лейбница, вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	<p><b>Иметь</b> представление о формуле Ньютона - Лейбница.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять эту формулу для вычисления площади криволинейной трапеции в простейших задачах;</li> <li>- объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах (<i>P</i>)</li> </ul>
	90	Интеграл и его вычисление.		
	91	Интеграл и его вычисление.		
	92	Определенный интеграл		
	93	Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике и геометрии	Формула Ньютона -Лейбница, вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать формулу Ньютона - Лейбница;</li> <li>- вычислять площади с использованием первообразной в простейших заданиях;</li> <li>- составлять текст научного стиля (<i>П</i>)</li> </ul>
	94	Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике и геометрии		
	95	Применение интегралов для решения физических задач.		
	96	Применение интегралов для решения физических задач.		
	97	Первообразная и интеграл.		
	98	<b>Контрольная работа по теме</b> «Первообразная»	Контроль знаний и умений по данной теме	<p><b>Знать</b> о первообразной, определенном и неопределенном интеграле.</p> <p><b>Уметь</b> решать прикладные задачи</p>

		ная и интеграл»		
<b>Объемы тел (26 часов)</b>				
	99	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда и куба.	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, объем куба	<b>Знать</b> формулу объема прямоугольного параллелепипеда <b>Уметь</b> находить объем куба и прямоугольного параллелепипеда
	100	Объем прямоугольного параллелепипеда	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, объем куба	<b>Знать</b> формулу объема прямоугольного параллелепипеда <b>Уметь</b> находить объем куба и прямоугольного параллелепипеда
	101	Формула объема прямой призмы	Объем прямой призмы: основание прямоугольный треугольник, произвольный треугольник, произвольный многоугольник	<b>Знать</b> теорему об объеме прямой призмы <b>Уметь</b> решать задачи с использованием формулы объема прямой призмы
	102	Формула объема прямой призмы		
	103	Формула объема цилиндра	Формула объема цилиндра	<b>Знать</b> формулу объема цилиндра <b>Уметь</b> выводить формулу и использовать её при решении задач
	104	Формула объема цилиндра		
	105	Формула объема наклонной призмы	Метод нахождения объема с помощью определенного интеграла	<b>Знать</b> формулу объема наклонной призмы <b>Уметь</b> находить объем наклонной призмы
	106	Формула объема пирамиды	Формула объема треугольной и произвольной пирамид	<b>Знать</b> метод вычисления объема через определенный интеграл <b>Уметь</b> применять метод для вывода формулы объема пирамиды, находить объем пирамиды.
	107	Формула объема пирамиды		
	108	Решение задач по теме «Объем многогранников»	Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды	<b>Знать</b> формулы объемов <b>Уметь</b> вычислять объемы многогранников
	109	Решение задач по теме «Объем многогранников»	Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды	<b>Знать</b> формулы объемов <b>Уметь</b> вычислять объемы многогранников
	110	Формула объема конуса	Формулы объема конуса, усеченного конуса	<b>Знать</b> формулу объема конуса <b>Уметь</b> выводить формулы объемов конуса и усеченного конусов
	111	Формула объема конуса		
	112	Решение задач по теме «Объемы тел вращения»	Формулы объема цилиндра, конуса, усеченного конуса	<b>Знать</b> формулы объемов конуса, усеченного конуса и цилиндра <b>Уметь</b> вычислять объемы тел вращения
	113	Решение задач по теме	Формулы объема цилиндра, конуса, усеченного конуса	<b>Знать</b> формулы объемов конуса, усеченного конуса и цилиндра

		«Объёмы тел вращения»		<b>Уметь</b> вычислять объёмы тел вращения
	<b>114</b>	<b>Контрольная работа по теме «Объёмы тел»</b>	Контроль знаний и умений по теме	<b>Уметь</b> вычислять объёмы тел
	<b>115</b>	<b>Формула объёма шара</b>	Объём шара	<b>Знать</b> формулу объёма шара <b>Уметь</b> выводить формулу с помощью определённого интеграла и использовать её при решении задач на нахождение объёма шара
	<b>116</b>	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	<b>Иметь</b> представление о шаровом слое, шаровом сегменте, шаровом секторе <b>Знать</b> формулы объёмов этих тел <b>Уметь</b> решать задачи на нахождение объёмов этих тел
	<b>117</b>	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	<b>Иметь</b> представление о шаровом слое, шаровом сегменте, шаровом секторе <b>Знать</b> формулы объёмов этих тел <b>Уметь</b> решать задачи на нахождение объёмов этих тел
	<b>118</b>	Решение задач по теме «Объём шара и его элементов»	Объём шара, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	<b>Знать</b> формулы объёма шара и его элементов <b>Уметь</b> решать задачи на нахождение объёмов этих тел
	<b>119</b>	<b>Площадь сферы</b>	Формула площади сферы	<b>Знать</b> формулу площади сферы <b>Уметь</b> выводить формулу площади сферы, решать задачи на вычисление площади сферы
	<b>120</b>	Площадь сферы	Формула площади сферы	<b>Знать</b> формулу площади сферы <b>Уметь</b> выводить формулу площади сферы, решать задачи на вычисление площади сферы
	<b>121</b>	Площадь сферы	Формула площади сферы	<b>Знать</b> формулу площади сферы <b>Уметь</b> выводить формулу площади сферы, решать задачи на вычисление площади сферы
	<b>122</b>	Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы»	Формула площади сферы и объёма шара	<b>Знать</b> формулу площади сферы, объёма шара и его элементов <b>Уметь</b> решать задачи на применение этих формул
	<b>123</b>	Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы»	Формула площади сферы и объёма шара	<b>Знать</b> формулу площади сферы, объёма шара и его элементов <b>Уметь</b> решать задачи на применение этих формул
	<b>124</b>	<b>Контрольная работа по теме «Объём шара и площадь сферы»</b>	Контроль знаний и умений по теме	<b>Знать</b> формулу площади сферы, объёма шара и его элементов <b>Уметь</b> решать задачи на применение этих формул
<b>Комплексные числа (15 часов)</b>				
	<b>125</b>	Определение комплексных чисел. Алгебраическое	Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных	<b>Знать:</b> определение комплексных чисел, определение модуля

		кая форма записи комплексного числа. Действительная и мнимая часть комплексного числа.	<p>чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. <i>Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.</i></p>	<p>комплексного числа, различные формы интерпретаций комплексных чисел, свойства модуля и аргумента комплексного числа. <b>Уметь:</b> складывать, вычитать, умножать, делить комплексные числа, представлять комплексные числа в различных формах, применять свойства модуля и аргумента комплексного числа, решать квадратное уравнение с комплексным неизвестным</p>
	126	Арифметические действия над комплексными числами (сложение и умножение).		
	127	Модуль и аргумент комплексного числа.		
	128	Вычитание и деление комплексных чисел.		
	129	Геометрическая интерпретация комплексного числа.		
	130	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.		
	131	Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебра.		
	132	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.		
	133	Свойства модуля и аргумента комплексного числа.		
	134	Квадратное уравнение с комплексными неизвестным		

		и.		
	135	Примеры решения алгебраических уравнений.		
	136	Примеры решения алгебраических уравнений.		
	137	Решение задач по теме «Комплексные числа»		
	138	Решение задач по теме «Комплексные числа»		
	139	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»		
<b>Комбинаторика и элементы теории вероятностей (22 часа)</b>				
	140	Статистическая обработка данных.	Обработка данных, многоугольник распределения, гистограмма распределения, круговая диаграмма, таблица распределения данных (Умение применять статистические методы обработки данных; выбирать и выполнять задание по своим силам и знаниям, применять знания для решения практических задач; определять понятия, приводить доказательства)	Иметь представление об основных понятиях статистического исследования; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы, передавать информацию сжато, полно, выборочно ( <i>P</i> )
	141	Табличное и графическое представление данных.		Иметь представление о табличном и графическом представлении данных.
	142	Числовые характеристики рядов данных.		Иметь представление о числовых характеристиках рядов данных.
	143	Простейшие вероятностные задачи.	Случайные события, классическое определение вероятности, алгоритм нахождения вероятности случайного события, правило умножения. (Умение свободно доказывать теорему о вероятности суммы двух несовместимых событий; воспринимать устную речь, участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, подбирать аргументы для ответа на поставленный вопрос, составлять план выполнения построений, приводить примеры, формулировать выводы)	Иметь представление о событии, противоположном данному событию, о сумме двух случайных событий. Уметь обосновывать суждения, выполнять и оформлять тестовые задания, подбирать аргументы для обоснования найденной ошибки
	144	Элементарные и сложные события.		Иметь представление о событии, противоположном данному событию, о сумме двух случайных событий. Уметь обосновывать суждения, выполнять и оформлять тестовые задания, подбирать аргументы для обоснования найденной ошибки
	145	Рассмотрение случаев и вероятность суммы		Иметь представление о событии, противоположном данному событию, о сумме двух случайных событий. Уметь обосновывать суждения,

		несовместных событий, вероятность противоположного события.		выполнять и оформлять тестовые задания, подбирать аргументы для обоснования найденной ошибки
	146	Понятие о независимости событий		Иметь представление о независимости событий
	147	Вероятность и статистическая частота наступления события.		Иметь представление о вероятности и статистической частоте наступления события.
	148	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	Факториал, выбор двух элементов, число сочетаний, число размещений (Умение решать сложные задачи, используя формулы сочетания и размещения, используя классическую вероятностную схему; определять понятия, приводить доказательства; выполнять и оформлять тестовые задания)	Иметь представление о сочетаниях и размещениях. Уметь решать простейшие задачи, используя формулы сочетания и размещения, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах (II)
	149	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.	Факториал, выбор двух элементов, число сочетаний, число размещений (Умение решать сложные задачи, используя формулы сочетания и размещения, используя классическую вероятностную схему; определять понятия, приводить доказательства; выполнять и оформлять тестовые задания)	Иметь представление о сочетаниях и размещениях. Уметь решать простейшие задачи, используя формулы сочетания и размещения, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах (II)
	150	Решение комбинаторных задач	Факториал, выбор двух элементов, число сочетаний, число размещений (Умение решать сложные задачи, используя формулы сочетания и размещения, используя классическую вероятностную схему; определять понятия, приводить доказательства; выполнять и оформлять тестовые задания)	Иметь представление о сочетаниях и размещениях. Уметь решать простейшие задачи, используя формулы сочетания и размещения, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах (II)
	151	Решение комбинаторных задач	Факториал, выбор двух элементов, число сочетаний, число размещений (Умение решать сложные задачи, используя формулы сочетания и размещения, используя классическую вероятностную схему; определять понятия, приводить доказательства; выполнять и оформлять тестовые задания)	Иметь представление о сочетаниях и размещениях. Уметь решать простейшие задачи, используя формулы сочетания и размещения, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах (II)
	152	Решение комбинаторных задач		
	153	Формула бинома Ньютона.	Формулы сокращенного умножения, формула бинома Ньютона, биномиальные коэффициенты (Умение обобщать и систематизировать знания, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных	Иметь представление о формуле бинома Ньютона. Уметь систематизировать знания по теме, приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы, вопросы, задачи, создавать проблемную ситуацию (II)

			конкретных примерах, проводить самооценку собственных действий)	
	154	Свойства биномиальных коэффициентов.	<p>Формулы сокращенного умножения, формула бинома Ньютона, биномиальные коэффициенты</p> <p><i>(Умение обобщать и систематизировать знания, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, проводить самооценку собственных действий)</i></p>	<p><b>Иметь представление</b> о свойствах биномиальных коэффициентов.</p> <p><b>Уметь</b> систематизировать знания по теме, приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы, вопросы, задачи, создавать проблемную ситуацию (II)</p>
	155	Треугольник Паскаля.	<p>Формулы сокращенного умножения, формула бинома Ньютона, биномиальные коэффициенты</p> <p><i>(Умение обобщать и систематизировать знания, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, проводить самооценку собственных действий)</i></p>	<p><b>Иметь представление</b> о треугольнике Паскаля.</p> <p><b>Уметь</b> систематизировать знания по теме, приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы, вопросы, задачи, создавать проблемную ситуацию (II)</p>
	156	Вероятность и статистическая частота наступления события.	<p>Модель реальности, статистическая устойчивость, статистическая вероятность события, эмпирические испытания, частотные таблицы, теоретическая вероятность</p> <p><i>(Умение свободно использовать связи между данными реальных процессов и математической моделью этих процессов; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы, проводить информационно-смысловой анализ прочитанного текста, составлять конспект, участвовать в диалоге)</i></p>	<p><b>Иметь представление</b> о теоретической вероятности.</p> <p><b>Уметь</b> извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах (P)</p>
	157	Вероятность и статистическая частота наступления события.	<p>Модель реальности, статистическая устойчивость, статистическая вероятность события, эмпирические испытания, частотные таблицы, теоретическая вероятность</p> <p><i>(Умение свободно использовать связи между данными реальных процессов и математической моделью этих процессов; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы, проводить информационно-смысловой анализ прочитанного текста, составлять конспект, участвовать в диалоге)</i></p>	<p><b>Иметь представление</b> о теоретической вероятности.</p> <p><b>Уметь</b> извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах (P)</p>
	158	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	<p>Свободное применение знаний и умений по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятности». Умение развернуто обосновывать суждения; использовать для решения</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать теоретические и практические знания по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятности»;</li> <li>- определять понятия,</li> </ul>

	159	Решение практически х задач с применением вероятностных методов.	познавательных задач справочную литературу. (ТВ)	приводить доказательства; - вступать в речевое общение (II)
	160	Решение практически х задач с применением вероятностных методов.		
	161	Контрольная работа по теме «Комбинаторика и элементы теории вероятностей»		
<b>Делимость целых чисел. Целочисленные решения уравнений. (10 часов)</b>				
	162	Понятие делимости целых чисел. Делимость суммы и произведения.	Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения <sup>3</sup> . Решение задач с целочисленными неизвестными.	<p><b>уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;</li> <li>- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;</li> </ul>
	163	Понятие делимости целых чисел. Делимость суммы и произведения.		
	164	Деление с остатком.		
	165	Деление с остатком.		
	166	Признаки делимости.		
	167	Признаки делимости.		
	168	Сравнения.		
	169	Решение уравнений в целых числах.		
	170	Решение задач с целочисленными неизвестными.		
	171	Делимость целых чисел. Целочисленные решения уравнений.		
<b>Многочлены и алгебраические уравнения (17 часов)</b>				
	172	Многочлены	Многочлены от одной	

		от одной переменной.	переменной. Делимость	-	находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
	173	Делимость многочленов	многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни		
	174	Деление многочленов с остатком.	многочленов с целыми коэффициентами. <i>Схема Горнера</i> . Теорема Безу. Число корней		
	175	Схема Горнера.	многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. <i>Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.</i>		
	176	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Число корней многочлена. Теорема Безу.			
	177	Алгебраические уравнения. Следствия из теоремы Безу.			
	178	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.			
	179	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.			
	180	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.			
	181	Многочлены от двух переменных. Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены.			
	182	Многочлены от двух переменных. Многочлены от нескольких переменных. Симметрические			

		многочлены.		
	183	Формулы сокращенно о умножения для старших степеней. Бином Ньютона.		
	184	Формулы сокращенно о умножения для старших степеней. Бином Ньютона.		
	185	Системы уравнений.		
	186	Системы уравнений.		
	187	Многочлены и алгебраические уравнения.		
	188	<b>Контрольная работа по теме «Многочлены и алгебраические уравнения»</b>		
<b>Итоговое повторение (16 часов)</b>				
	189	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.	
	190	Логарифм. Преобразования простейших выражений.	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ . Арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.	
	191	Основы тригонометрии	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования суммы тригонометрических функций. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	
	192	Простейшие тригонометрические уравнения	Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.	
	193	Функции.	Область определения и множество значений. График функции. Обратная функция. Степенная функция. Тригонометрические функции. Показательная функция.	

			Логарифмическая функция.	
	<b>194</b>	Производная . Интеграл.	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.	
	<b>195</b>	Применение производной и интеграла.	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	
	<b>196</b>	Уравнения и неравенства. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата. Учет реальных ограничений .	Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	
	<b>197</b>	<b>Итоговая контрольная работа</b>	Контроль знаний и умений по теме	<b>Уметь</b> решать задачи подобные ЕГЭ
	<b>198</b>	Прямые и плоскости в пространстве . Многогранники.	Основные понятия стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельное проектирование. Призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	
	<b>199</b>	Тела и поверхности вращения	Цилиндр и конус. Шар и сфера. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.	
	<b>200</b>	Координаты и векторы.	Декартовы координаты в пространстве. Векторы. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.	
	<b>201</b>	Решение заданий из ЕГЭ		
	<b>202</b>	Решение заданий из ЕГЭ		
	<b>203</b>	Решение заданий из ЕГЭ		
	<b>204</b>	Решение заданий из ЕГЭ		

#### Дополнительная литература

1. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов Изд. 4-е, испр. Автор: Ершова А.П., Голобородько В.В. - М.: ИЛЕКСА, 2005-2009
2. Геометрия, 10-11: учеб. Для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов. С.Б. Кадомцев и др. – 17-е изд. – М.: Просвещение, 2008.
3. Алгебра и начала анализа: учеб. для 11 кл. общеобразоват. Учреждений /С.М. Никольский и др.- М.: Просвещение, 2003.
4. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса / Б.Г. Зив. – 11-е изд. М.: Просвещение, 2008.
5. Геометрия 11: Учеб. Для общеобразовательных учреждений/Потоскуев Е.В.- М.: «Дрофа».
6. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10-11 классов Изд. 4-е, испр. Автор: Ершова А.П., Голобородько В.В. - М.: ИЛЕКСА, 2005-2009