

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
гимназия №1 городского округа Самара

« ПРОВЕРЕНО »

Заместитель директора по УВР

*Вал. / Зареева И.Г.*

« » августа 2018 г.

« УТВЕРЖДЕНО »

Директор МБОУ Гимназии №1 г.о. Самара

*Л.Е. Загребова*

Загребова Л.Е.

Приказ № 400/1 от « » августа 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование предмета	Математика
Класс	10 В, Г
Уровень	
Учитель/ учителя	Братчикова Любовь Аркадьевна
Количество часов по учебному плану	
– в неделю	7 ч
– в год	238 ч
– за уровень	
Выходные данные	Программа по математике. 10класс. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10 – 11 класс. Составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2009г. Программа для общеобразовательных учреждений: Геометрия, 10 – 11 классы. Сост. Т. А. Бурмистрова, - М.: Просвещение, 2010г.
Учебники, учебные пособия	Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учеб. Для общеобразоват. организаций : базовый и профил. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. - 12-е изд. - М. : Просвещение, 2013. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. -20-е изд. - М. : Просвещение, 2011.

« РАССМОТРЕНО »

на Методическом объединении учителей  
математики, физики и информатики  
Протокол № 1 от « » августа 2017 г.

Самара  
2018/2019 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике составлена в соответствии:

со стандартом общего образования (приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» от 05.03.2004 года №1089),

примерной программы среднего (полного) общего образования (физико-математический уровень) с учетом требований федерального компонента государственного стандарта общего образования и с учетом программ для общеобразовательных школ, гимназий и лицеев с использованием рекомендаций авторских программ С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников «Программы по алгебре и началам математического анализа» - Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. / Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2009, с авторской программой Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова и др. «Программа по геометрии (базовый и профильный уровни)» - Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия 10-11 классы. / Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2009.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курса.

Рабочая программа выполняет две основные функции.

**Информационно-методическая** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

**Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

### Цели обучения

Школьное математическое образование ставит следующие цели обучения:

- **формирование** представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности;
- **овладение** математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

### Задачи учебного предмета

Содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематическое изучение свойств геометрических тел в пространстве, развитие пространственных представлений учащихся, освоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в

объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Учебный предмет **Математика** состоит из двух блоков: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Блок «Алгебра и начала математического анализа» нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, закладываются основы вероятностного мышления.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса блока «Алгебра и начала математического анализа» учащиеся получают возможность:

- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике, сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контр-примеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Блок «Геометрия» – один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития

пространственного мышления и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся.

Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

В профильном курсе содержание геометрического образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

### **Описание места учебного предмета, курса в учебном плане**

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе основного общего образования отводится не менее 420 ч из расчета 6 ч в неделю. Учебное время может быть увеличено до 12 уроков в неделю за счет школьного компонента с учетом элективных курсов. Примерная программа рассчитана на 408 учебных часов. При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 50 учебных часов для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

Планирование учебного материала по алгебре и началам математического анализа рассчитано на 2,5 ч и 3 ч (базовый уровень), 4 ч (профильный уровень) и 5 ч (углубленное изучение) в течение года для каждого класса. Планирование учебного материала по геометрии рассчитано на 1,5 (базовый уровень), 2 (профильный уровень) и 3 (углубленное изучение) часа в неделю в течение года для каждого класса. Уменьшение часов в рамках существующего стандарта отрицательно сказывается не только на математическом, но и на общем развитии учащихся.

В соответствии с существующим учебным планом МБОУ Гимназия № 1 г.о. Самара для изучения математики в 10 и 11 классах социально-экономического профиля отводится 7 часов в неделю (245 часов в год), из которых на изучение блока «Алгебра и начала математического анализа» отводится 170 ч за год, на изучение блока «Геометрия» 70 ч за год.

### **Требования к уровню подготовки**

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов;
- использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

В результате изучения математики на профильном уровне в старшей школе ученик должен

Знать/понимать

- 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 геометрического языка как средства 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, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

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, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

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.

**В течение года возможны коррективы рабочей программы, связанные с объективными причинами.**

## Содержание обучения

### Блок «Алгебра и начала математического анализа»

#### 10 класс

##### 1. Действительные числа (13 часов)

Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнение по модулю  $m$ . Задачи с целочисленными неизвестными.

**Основная цель** – Систематизировать известные и изучить новые сведения о действительных числах.

При изучении первой темы сначала проводится повторение изученного в основной школе по теме «Действительные числа». Затем изучаются перестановки, размещения и сочетания. Здесь важно понять разницу между ними и научиться применять их при решении задач.

Необходимо овладеть методом математической индукции и научиться применять его при решении задач. Важным элементом обучения является овладение методами доказательства числовых неравенств. Делимость чисел изучается сначала для натуральных чисел, а затем для целых чисел. Это приводит к новому понятию: сравнению чисел по модулю. Наконец, рассматриваются разнообразные диофантовы уравнения.

##### 2. Рациональные уравнения и неравенства (25 часов)

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения

неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Основная цель – сформировать умения решать рациональные уравнения и неравенства.

При изучении этой темы сначала повторяются известные из основной школы сведения о рациональных выражениях. Затем эти сведения дополняются формулами бинома Ньютона, суммы и разности одинаковых натуральных степеней. Повторяются старые и приводятся новые способы решения рациональных уравнений и систем рациональных уравнений.

Рассматривается метод интервалов решения неравенств вида  $(x-x_1)\dots(x-x_2)>0$  или  $(x-x_1)\dots(x-x_2)<0$ . (\*)

Он основан на свойстве двучлена  $x-a$  обращаться в нуль только в одной точке  $a$ , принимать положительные значения для каждого  $x>a$  и отрицательные значения для каждого  $x<a$ . Решение строгих рациональных неравенств сводится к решению неравенства вида (\*).

Нестрогие неравенства вводятся только после рассмотрения всех строгих неравенств. Для решения нестрогого неравенства надо решить уравнение и строгое неравенство, а затем объединить все найденные решения. После этого рассматриваются системы рациональных неравенств.

Решению рациональных уравнений и неравенств помогает метод нахождения рациональных корней многочлена  $P_n(x)$  степени  $n\geq 3$ , изучение деления многочленов и теоремы Безу.

### 3. Корень степени $n$ (14 часов)

Понятие функции и её графика. Функция  $y=x^n$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени  $n$ . Функция  $y=\sqrt[n]{x}$ . Корень степени  $n$  из натурального числа.

**Основная цель** – освоить понятие корня степени  $n$  и арифметического корня; выработать умение преобразовывать выражения, содержащие корни степени  $n$ .

При изучении этой темы сначала напоминаются определения функции и её графика, свойства функции  $y=x^n$ . Существование двух корней чётной степени из положительного числа и одного корня нечётной степени из любого действительного числа показывается геометрически с опорой на непрерывность на  $\mathbb{R}$  функции  $y=x^n$ . Основное внимание уделяется изучению свойств арифметических корней и их применению к преобразованию выражений, содержащих корни.

Изучая свойства и график функции  $y=\sqrt[n]{x}$ , утверждается, что арифметический корень степени  $n$  может быть или натуральным числом или иррациональным числом.

### 4. Степень положительного числа (14 часов)

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

**Основная цель** – усвоить понятие рациональной и иррациональной степеней положительного числа и показательной функции.

Сначала вводится понятие рациональной степени положительного числа и изучаются её свойства. Затем вводится понятие предела последовательности с его помощью находится сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии и определяется число  $e$ . Степень с иррациональным показателем определяется с использованием предела последовательности, после чего вводится показательная функция и изучаются её свойства и график.

### 5. Логарифмы (8 часов)

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближённые вычисления). Степенные функции.

**Основная цель** – освоить понятие логарифма и логарифмической функции, выработать умение преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.



Сначала вводятся понятия логарифма, десятичного и натурального логарифмов, изучаются свойства логарифмов. Затем рассматриваются логарифмическая функция и изучаются её свойства и график.

Изучаются свойства десятичного логарифма, позволяющие проводить приближённые вычисления с помощью таблиц логарифмов и антилогарифмов. Наконец, изучаются степенные функции вида  $y=x^{\beta}$  для различных значений  $\beta$  ( $\beta \in \mathbb{R}$ ,  $\beta \in \mathbb{N}$  и др.).

### **6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (13 часов)**

Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

**Основная цель** – сформировать умение решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Сначала изучаются простейшие показательные уравнения, находятся их решения. Затем аналогично изучаются простейшие логарифмические уравнения. Далее рассматриваются уравнения, решение которых (после введения нового неизвестного  $t$  и решения получившегося рационального уравнения относительно  $t$ ) сводится к решению простейшего показательного (или логарифмического) уравнения.

По такой же схеме изучаются неравенства: сначала простейшие показательные, затем простейшие логарифмические, и наконец, неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

### **7. Синус и косинус угла (11 часов)**

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.

**Основная цель** – освоить понятие синуса и косинуса произвольного угла, изучить свойства функций угла:  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ .

Используя язык механики, вводится понятие угла как результат поворота вектора. Затем вводятся его градусная и радианная меры. С использованием единичной окружности вводятся понятия синуса и косинуса угла. Изучаются свойства функций  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$  как функций угла  $\alpha$ , доказываются основные формулы для них.

Вводятся понятия арксинуса и арккосинуса числа и с их помощью решаются задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых  $\sin \alpha$  (или  $\cos \alpha$ ) равен (больше или меньше) выводится формулы для арксинуса и арккосинуса.

### **8. Тангенс и котангенс угла (10 часов)**

Определения тангенса и котангенса угла и основные формулы для них. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса и формулы для них.

**Основная цель** – освоить понятия тангенса и котангенса произвольного угла, изучить свойства функций угла:  $\tan \alpha$  и  $\cot \alpha$ .

Тангенс и котангенс угла  $\alpha$  определяются как с помощью отношений  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ , так и с помощью осей тангенса и котангенса. Изучаются свойства функций  $\tan \alpha$  и  $\cot \alpha$  как функций угла  $\alpha$ , доказываются основные формулы для них.

Вводятся понятия арктангенса и арккотангенса числа и с их помощью решаются задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых  $\tan \alpha$  (или  $\cot \alpha$ ) равен (больше или меньше) некоторого числа. Выводятся формулы для арктангенса и арккотангенса.

### **9. Формулы сложения (13 часов)**

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных аргументов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

**Основная цель** – освоить формулы косинуса и синуса суммы и разности двух углов, выработать умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием выведенных формул.

Сначала с помощью скалярного произведения векторов доказывается формула косинуса разности двух углов. Затем с помощью свойств синуса и косинуса угла и доказанной формулы выводятся все перечисленные формулы. Используя доказанные формулы, выводятся формулы для синусов и косинусов углов. Наконец, выводятся формулы для тангенса суммы (разности) двух углов, тангенса двойного и половинного углов, для выражения синуса, косинуса и тангенса угла через тангенс половинного угла.

### **10. Тригонометрические функции числового аргумента (9 часов)**

Функции  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ .

**Основная цель** - изучить свойства основных тригонометрических функций и их графиков.

Сначала говорится о том, что хотя функция может выражать зависимость между разными физическими величинами, но в математике принято рассматривать функции  $y=f(x)$  как функции числа. Поэтому здесь и рассматриваются тригонометрические функции числового аргумента, их основные свойства. С использованием свойств тригонометрических функций строятся их графики.

При изучении этой темы вводится понятие периодической функции и её главного периода, доказывается, что главный период функции  $y=\sin x$  и  $y=\cos x$  есть число  $2\pi$ , а главный период функций  $y=\operatorname{tg} x$  и  $y=\operatorname{ctg} x$  есть число  $\pi$ .

### **11. Тригонометрические уравнения и неравенства (16 часов)**

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного  $t=\sin x+\cos x$ .

**Основная цель** – сформировать умение решать тригонометрические уравнения и неравенства.

Сначала с опорой на умение решать задачи на нахождение всех углов  $x$  таких, что  $f(x)=a$ , где  $f(x)$  – одна из основных тригонометрических функций ( $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ ), рассматривается решение простейших тригонометрических уравнений. Затем рассматриваются уравнения, которые (после введения нового неизвестного  $t$  и решения получившегося рационального уравнения относительно  $t$ ) сводятся к решению простейшего тригонометрического уравнения. Рассматриваются способы решения тригонометрических уравнений с помощью основных тригонометрических формул и, наконец, рассматриваются однородные тригонометрические уравнения.

С опорой на умение решать задачи на нахождение всех углов  $x$  таких, что  $f(x)>a$ , или  $f(x)<a$ , где  $f(x)$  – одна из основных тригонометрических функций, рассматривается решение простейших тригонометрических неравенств. Затем рассматриваются неравенства, которые (после введения нового неизвестного  $t$  и решения получившегося рационального неравенства относительно  $t$ ) сводятся к решению простейших тригонометрических неравенств.

Рассматриваются специальные приёмы решения тригонометрических уравнений и неравенств введением вспомогательного угла и заменой неизвестного  $t=\sin x+\cos x$ .

### **12. Вероятность события (6 часов)**

Понятие и свойства вероятности события.

**Основная цель** – овладеть классическим понятием вероятности события, изучить его свойства и научиться применять их при решении несложных задач.

Сначала рассматриваются опыты, результаты которых называют событиями. Определяется вероятность события. Рассматриваются примеры вычисления вероятности события. Затем вводятся понятия объединения (суммы), пересечения (произведения) событий и рассматриваются примеры на применение этих понятий.

### **13. Частота. Условная вероятность (3 часа)**

Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

**Основная цель** – овладеть понятиями частоты события и условной вероятности события, независимых событий; научить применять их при решении несложных задач.

Сначала вводится понятие относительной частоты события и статистической устойчивости относительных частот. Затем рассматривается вопрос о разных способах определения вероятности: классическом, статистическом, аксиоматическом. Вводятся понятия условной вероятности и независимых событий, рассматриваются примеры на применение этих понятий.

#### **14. Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 класс (15 часов)**

### **11 класс**

#### **1. Функции и их графики (11 часов)**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.

**Основная цель** — овладеть методами исследования функций и построения их графиков. Сначала вводятся понятия элементарной функции и суперпозиции функций (сложной функции). Затем исследуются вопросы об области определения и области изменения функции, об ограниченности, четности (или нечетности) и периодичности функции, о промежутках возрастания (убывания) и знакопостоянства функции. Результаты исследования функции применяются для построения ее графика. Далее рассматриваются основные способы преобразования графиков функций — симметрия относительно осей координат, сдвиг вдоль осей, растяжение и сжатие графиков. Все эти способы применяются к построению графика функции  $y = af(k(x - a)) + b$  по графику функции  $y = f(x)$ .

Рассматривается симметрия графиков функций  $y = f(x)$ ,  $x = f(y)$  относительно прямой  $y = x$ . По графику функции  $y = f(x)$  строятся графики функций  $y = |f(x)|$  и  $y = f(|x|)$ . Затем строятся графики функций, являющихся суперпозицией, суммой, произведением функций.

#### **2. Предел функции и непрерывность (6 часов)**

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.

**Основная цель** — усвоить понятия предела функции и непрерывности функции в точке и на интервале.

На интуитивной основе вводятся понятия предела функции сначала при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ , затем в точке. Рассматриваются односторонние пределы и свойства пределов функций. Вводится понятие непрерывности функции в точке и на интервале. Выясняются промежутки непрерывности элементарных функций. Вводятся понятия непрерывности функции справа (слева) в точке  $x_0$  и непрерывности функции на отрезке. Приводится определение предела функции в точке «на языке  $\varepsilon$ - $\delta$ » и «на языке последовательностей». Вводится понятие разрывной функции и рассматриваются примеры разрывных функций.

#### **3. Обратные функции (6 часов)**

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

**Основная цель** — усвоить понятие функции, обратной к данной, и научить находить функцию, обратную к данной.

Вводится понятие функции, обратной данной, определяется функция, обратная данной строго монотонной функции. Приводится способ построения графика обратной функции. Вводится понятие взаимно обратных функций, устанавливается свойство графиков взаимно обратных функций, построенных в одной системе координат. Исследуются основные обратные тригонометрические функции и строятся их графики.

#### **4. Производная (12 часов)**

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

**Основная цель** — научить находить производную любой элементарной функции.

Сначала вводится новая операция: дифференцирование функции и ее результат — производная функции. Затем выясняется механический и геометрический смысл производной, после чего находятся производные суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции двух функций, а также производные всех элементарных функций. Доказывается непрерывность функции в точке, в которой она имеет производную. Вводится понятие дифференциала функции, доказывается теорема о производной обратной функции и находятся производные для обратных тригонометрических функций.

### **5. Применение производной (18 часов)**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.

**Основная цель** — научить применять производную при исследовании функций и решении практических задач.

Сначала вводятся понятия локального максимума и минимума функции, ее критических точек, а затем рассматривается метод нахождения максимума и минимума функции на отрезке. Выводится уравнение касательной к графику функции, исследуется возрастание и убывание функций с помощью производных. Рассматриваются экстремум функции с единственной критической точкой и задачи на максимум и минимум. Проводится исследование функций с помощью производной, строятся их графики. Доказываются теоремы Ролля и Лагранжа. Обсуждается вопрос о выпуклости вверх (или вниз) графика функции, имеющей вторую производную, т. е. вопрос о геометрическом смысле второй производной. Вводится понятие асимптоты графика функции. Исследуется дробно-линейная функция. Вводятся понятия формулы и ряда Тейлора, показывается их применение при приближенных вычислениях.

### **6. Первообразная и интеграл (15 часов)**

Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

**Основная цель** — знать таблицу первообразных (неопределенных интегралов) основных функций и уметь применять формулу Ньютона — Лейбница при вычислении определенных интегралов и площадей фигур.

Сначала вводится понятие первообразной для функции, непрерывной на интервале, затем понятие неопределенного интеграла, приводятся основные свойства неопределенных интегралов и таблица неопределенных интегралов. Определяется площадь криволинейной трапеции как предел интегральной суммы для неотрицательной функции. Определенный интеграл также вводится как предел интегральной суммы для непрерывной на отрезке функции. Приводится формула Ньютона — Лейбница для вычисления определенных интегралов.

Рассматриваются способы нахождения неопределенных интегралов — замена переменной и интегрирование по частям, метод трапеций для приближенного вычисления определенных интегралов. Приводятся свойства определенных интегралов и их применение для вычисления площадей фигур на плоскости и для решения геометрических и физических задач. Вводятся понятия дифференциального уравнения, его общего и частного решения. Приводятся способы решения некоторых дифференциальных уравнений.

### **7. Равносильность уравнений и неравенств (4 часа)**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

**Основная цель** — научить применять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

Сначала перечисляются равносильные преобразования уравнений. Подчеркивается, что при таких преобразованиях множество корней преобразованного уравнения совпадает с множеством корней исходного уравнения. Рассматриваются примеры применения таких преобразований при решении уравнений. Затем аналогичным образом рассматриваются равносильные преобразования неравенств и их применение при решении неравенств.

### **8. Уравнения-следствия (9 часов)**

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.

**Основная цель** — научить применять преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

Сначала вводится понятие уравнения-следствия, перечисляются преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Подчеркивается, что при таком способе решения уравнения проверка корней уравнения-следствия является обязательным этапом решения исходного уравнения. Затем рассматриваются многочисленные примеры применения каждого из этих преобразований в отдельности и нескольких таких преобразований.

### **9. Равносильность уравнений и неравенств системам (13 часов)**

Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$ .

**Основная цель** — научить применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе.

Сначала вводятся понятия системы, равносильности систем, равносильности уравнения (неравенства) системе или совокупности систем. Затем перечисляются некоторые уравнения (неравенства) и равносильные им системы. Формулируются утверждения об их равносильности. Приводятся примеры применения этих утверждений. Для уравнений вида  $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$  и неравенств вида  $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$  формулируются утверждения об их равносильности соответствующим системам.

### **10. Равносильность уравнений на множествах (11 часов)**

Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул.

**Основная цель** — научить применять переход к уравнению, равносильному на некотором множестве исходному уравнению.

Сначала вводится понятие равносильности двух уравнений на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается уравнение, равносильное на этом множестве исходному уравнению при возведении уравнения в четную степень, при умножении уравнения на функцию, при логарифмировании, при потенцировании, при приведении подобных членов уравнения, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования уравнения формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения.

### **11. Равносильность неравенств на множествах (9 часов)**

Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства.

**Основная цель** — научить применять переход к неравенству, равносильному на некотором множестве исходному неравенству.

Вводится понятие равносильности двух неравенств на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается неравенство, равносильное на этом множестве исходному неравенству при возведении уравнения в четную степень, при умножении уравнения на функцию, при потенцировании логарифмического неравенства, при приведении подобных членов неравенства, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования неравенства формулируются соответствующие утверждения о

равносильности и приводятся примеры их применения. Рассматриваются нестрогие неравенства.

### **12. Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 часов)**

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

**Основная цель** — научить решать уравнения и неравенства с модулями и применять метод интервалов для решения неравенств.

Сначала рассматриваются уравнения с модулями и описывается способ решения таких уравнений переходом к уравнениям, равносильным исходному на некотором множестве и не содержащим модулей. Затем аналогично рассматриваются неравенства с модулями. Для функций  $f(x)$ , непрерывных на некоторых интервалах, рассматривается способ решения неравенств  $f(x) > 0$  и  $f(x) < 0$ , называемый методом интервалов.

При обучении на профильном уровне рассматриваются более сложные уравнения и неравенства.

### **13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (6 часов)**

Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.

**Основная цель** — научить применять свойства функций при решении уравнений и неравенств.

Приводятся примеры решения уравнений и неравенств с использованием свойств функций.

### **14. Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов)**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

**Основная цель** — освоить разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными.

Вводятся понятия системы уравнений, равносильности систем, приводятся утверждения о равносильности систем при тех или иных преобразованиях, рассматриваются основные методы решения систем уравнений: метод подстановки, метод линейных преобразований, метод перехода к системе-следствию, метод замены неизвестных. Рассматривается решение систем уравнений при помощи рассуждений с числовыми значениями.

### **15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами (7 часов)**

Уравнения, неравенства и уравнения с параметром.

**Основная цель** — освоить решение задач с параметрами.

Сначала обсуждается вопрос, что значит решить уравнение с параметром. На многочисленных примерах иллюстрируются способы решения уравнений с параметром. Затем аналогичная работа проводится для неравенств и систем уравнений. Рассматриваются задачи, в которых требуется найти значение параметра, при котором выполнено некоторое условие для уравнения (неравенства или системы).

### **16. Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексного числа (5 часов)**

Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа.

**Основная цель** — завершить расширение множества чисел введением комплексных чисел; научить выполнять арифметические операции с комплексными числами; освоить алгебраическую и геометрическую интерпретацию комплексного числа.

Вводятся понятие комплексного числа, арифметические операции с комплексными числами, понятие сопряженных комплексных чисел и геометрическая интерпретация комплексного числа. Рассматриваются многочисленные примеры на применение этих понятий.

### **17. Тригонометрическая форма комплексных чисел (3 часа)**

Тригонометрическая форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел и их свойства.

**Основная цель** - освоить тригонометрическую форму комплексного числа и ее применение при вычислении корней из комплексных чисел.

Вводятся понятия аргумента, модуля комплексного числа, тригонометрической формы комплексного числа. Рассматривается возведение в степень  $n$  и извлечение корня степени  $n$  из комплексного числа.

### **18. Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа (2 часа)**

Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа.

**Основная цель** — усвоить понятие комплексного корня многочлена; научить применять теоремы о комплексных корнях многочлена при решении задач; освоить показательную форму комплексного числа.

Вводится понятие корня многочлена степени  $n$  с действительными коэффициентами, рассматриваются теоремы о комплексных корнях многочлена степени  $n$ . Вводится понятие показательной формы комплексного числа.

### **19. Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 - 11 классы (20 часов)**

## **Блок «Геометрия»**

### **10 класс**

#### **1. Некоторые сведения из планиметрии (12 часов)**

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

**Основная цель** – расширить известные учащимся сведения о геометрических фигурах на плоскости: рассмотреть ряд теорем об углах и отрезках, связанных с окружностью, о вписанных и описанных четырехугольниках; вывести формулы для медианы и биссектрисы треугольника; познакомить учащихся с такими интересными объектами, как окружность и прямая Эйлера, с теоремами Менелая и Чебы, дать геометрические определения эллипса, гиперболы, параболы и вывести их канонические уравнения.

#### **2. Введение (3 часа)**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Основная цель** – познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

Изучение стереометрии должно базироваться на сочетании наглядности и логической строгости. Опора на наглядность – неперемutable условие успешного усвоения материала, и в связи с этим нужно уделить большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур. Однако наглядность должна быть пронизана строгой логикой. Курс стереометрии предъявляет в этом отношении более высокие требования к учащимся. В отличие от курса планиметрии здесь уже с самого начала формулируются аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве, и далее изучение свойств взаимного расположения прямых и плоскостей проходит на основе этих аксиом. Тем самым задаётся высокий уровень строгости в логических рассуждениях, который должен выдерживаться на протяжении всего курса.

#### **3. Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

**Основная цель** – сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве (прямые пересекаются, прямые параллельны, прямые скрещиваются), прямой и плоскости (прямая лежит в плоскости,

прямая и плоскость пересекаются, прямая и плоскость параллельны), изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Вводятся в рассмотрение тетраэдр и параллелепипед и устанавливаются некоторые их свойства. Это даёт возможность отрабатывать понятия параллельности прямых и плоскостей (а в следующей главе также и понятия перпендикулярности прямых и плоскостей) на этих двух видах многогранников. Отдельный пункт посвящён построению на чертеже сечений тетраэдра и параллелепипеда, что представляется важным как для решения геометрических задач, так и, вообще, для развития пространственных представлений учащихся.

В рамках этой темы учащиеся знакомятся также с параллельным проектированием и его свойствами, используемыми при изображении пространственных фигур на чертеже.

#### **4. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

**Основная цель** – ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, ввести основные метрические понятия: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями, изучить свойства прямоугольного параллелепипеда.

Понятие перпендикулярности и основанные на нём метрические понятия (расстояния, углы) существенно расширяют класс стереометрических задач, появляется много задач на вычисление, широко использующих известные факты из планиметрии.

#### **5. Многогранники (14 часов)**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

**Основная цель** – познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усечённая пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

Многогранник определяется как поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело (его тоже называют многогранником). В связи с этим уточняется само понятие геометрического тела, для чего вводится ещё ряд новых понятий (граничная точка фигуры, внутренняя точка и т.д.). Наряду с формулой Эйлера в этом разделе содержится также один из вариантов пространственной теоремы Пифагора, связанный с тетраэдром, у которого все плоские углы при одной вершине – прямые.

#### **5. Повторение. Решение задач (6 часов)**

### **11 класс**

#### **1. Векторы в пространстве (6 часов)**

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

**Основная цель** – закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам.

Основные определения, относящиеся к действиям над векторами в пространстве, вводятся так же, как и для векторов на плоскости. Поэтому изложение этой части материала является достаточно сжатым. Более подробно рассматриваются вопросы, характерные для векторов в пространстве: компланарность векторов, правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов, разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

#### **2. Метод координат в пространстве. Движения (15 часов)**

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.



**Основная цель** – сформировать умение учащихся применять векторно–координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Выводятся уравнение плоскости и формулы расстояния от точки до плоскости. Изучаются движения в пространстве: центральная, осевая, зеркальная симметрии; рассматривается преобразование подобия.

### **3. Цилиндр, конус, шар (16 часов)**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

**Основная цель** - сформировать у учащихся знания об основных видах тел вращения. Развить пространственные представления на примере круглых тел, продолжить формирование логических и графических умений.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндрической и конической поверхностей, цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводится уравнение сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности описанные и вписанные призмы и пирамиды.

В данном разделе изложены также вопросы о взаимном расположении сферы и прямой, о сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями.

### **4. Объемы тел (17 часов)**

Объемы простых тел. Зависимость объема тела от площадей его сечений (представление объема интегралом). Объемы цилиндра (призмы), конуса (пирамиды), шара, тел вращения. Изменение объема при подобии.

**Основная цель** - определить понятие объема простого тела и вывести формулы для вычисления объемов важнейших тел.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

### **5. Обобщающее повторение (14 часов)**

В течение учебного года в 10 классе предусмотрено 12 контрольных работ, из них 8 работ в блоке «Алгебра и начала математического анализа» и 4 работы в блоке «Геометрия», а также 3 тематических зачёта в блоке «Геометрия».

В течение учебного года в 11 классе предусмотрено 13 контрольных работ, из них 9 работ в блоке «Алгебра и начала математического анализа» и 4 работы в блоке «Геометрия».

## **Перечень учебно-методического обеспечения**

Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение с 2009г.

Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение с 2009г.

Алгебра и начала анализа. 8-11 кл.: Пособие для учащихся шк. и кл. с углублен. изуч. математики / Л.И. Звавич и др.

Базовый учебник: Геометрия 10-11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 17-е изд. - М.: Просвещение, 2010.

Бутузов В. Ф. Геометрия: рабочая тетрадь для 10 класса / В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2010.

Бутузов В. Ф. Геометрия: рабочая тетрадь для 11 класса / В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2010.

Глазков Ю. А. Геометрия. 10 класс. Рабочая тетрадь: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов. - М.: Просвещение, 2011.

Глазков Ю. А. Геометрия. 11 класс. Рабочая тетрадь: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов. - М.: Просвещение, 2011.

Геометрия. 10-11 классы: рабочие программы по учебнику Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. Базовый уровень / авт.-сост. Н.А. Ким, Н.И. Мазурова. – Волгоград: Учитель 2012.

Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профил. уровни / Б. Г. Зив. - М.: Просвещение, 2011.

Примерная программа основного общего образования. Математика. – М.: Просвещение, 2010

Профильное обучение: тематическое планирование по математике для 10-11 кл.: пособие для учителя / сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2006.

Шепелева Ю.В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс: базовый и профильный уровни / Ю.В. Шепелева. – М.: Просвещение, 2009

Яровенко В.А. Поурочные разработки по геометрии: 10 класс. Дифференцированный подход. – М.: ВАКО, 2011.

Яровенко В.А. Поурочные разработки по геометрии: 11 класс. Дифференцированный подход. – М.: ВАКО, 2011

### **Дополнительная литература:**

Галицкий М. Л., Мошкович М. Шварцбурд С. И. под редакцией Галицкого М. Л., Углубленное изучение алгебры и математического анализа 10-11. Пособие для учителя, - М.: «Просвещение», 1997;

Геометрия, 10—11: Кн. для учителя / А. Д. Александров, А. Л, Вернер, В. И. Рыжик, Л. П. Евстафьева. — М.: Просвещение, 2005.

Геометрия: сб. задач для проведения экзамена в 9 и 11 кл. / [Д. И. Аверьянов, Л. И. Звавич, Б. П. Пигарев, А. Р. Рязановский]. — М.: Просвещение, 2005— 2008.

Голубев В. И. Решение сложных и нестандартных задач по математике. - М.: «ИЛЕКСА», 2007.

Гусев В.А. Геометрия. Профильный уровень: учебник для 10 класса / В.А. Гусев, Е.Д. Кулагин, А.Г. Мякишев, С.Н. Федин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2010

Зив Б.Г., Мейлер В.М., Баханский А.П. Задачи по геометрии для 7-11 классов. – М.: Просвещение, 2003.

Зив Б. Г. Геометрия: дидактические материалы для 10 класса. — М.: Просвещение, 2007—2010.

Зив Б. Г. Геометрия: дидактические материалы для 11 класса. — М.: Просвещение, 2007—2010.

Еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября» Математика.

Звавич Л. И, Шляпочник Л. Я., Чинкина М. В., Алгебра и начала анализа 8-11 классы, Пособие для школ и классов с углубленным изучением математики, - М.: Дрофа, 2002.

Научно-теоретический и методический журнал «Математика в школе».

Интернет-ресурс «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – <http://school-collection.edu.ru>

Мультимедийные презентации.

Рыжик В. И. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу.— М.: Просвещение, 1997.

Саакян С.М. Задачи по алгебре и началам математического анализа. 10-11 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В. Денисов. – М.: Просвещение, 2010

### **Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для поддержки подготовки школьников**

Информационно-поисковая система «Задачи». - Режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru/easy>

Конкурсные задачи по математике: справочник и методы решения. - Режим доступа: <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>

Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. - Режим доступа: <http://www.mccme.ru/free-books>

Математика для поступающих в вузы. - Режим доступа: <http://www.matematika.agava.ru>

Выпускные и вступительные экзамены по математике: варианты, методика. - Режим доступа: <http://www.mathnet.spb.ru>

Библиотека электронных учебных пособий по математике. - Режим доступа: <http://mschool.kubsu.ru>

Словари БСЭ различных авторов. - Режим доступа : <http://slovari.yandex.ru>

Тестирование on-line. 5-11 классы. - Режим доступа : <http://www.kokch.kts.ru/cdo>

Архив учебных программ информационного образовательного портала «RusEdu!». - Режим доступа: <http://www.rusedu.ru>

Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. - Режим доступа : <http://mega.km.ru>

11. Вся элементарная математика. - Режим доступа : <http://www.bymath.net>