

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение г. Мурманска "Гимназия № 1"**

Рассмотрено на МО учителей математики Руководитель МО 	Согласовано НМС МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 1» Руководитель НМС 	Утверждаю Директор МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 1» 
Попова Н.Г. Протокол № 3 от 25.05.2023	Красавина М.В. Протокол № 3 от 25.05.2023	Чистякова М.А. Приказ № 480 от 01.09.2023



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по математике  
10-11 класс  
среднего общего образования  
2022-2024 уч. год  
(срок реализации программы)

класс	10А	11А
учебный год	2022/2023	2023/2024

г. Мурманск, 2023

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## Планируемые результаты освоения курса 10 класса

### ***В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен***

#### **знать/понимать\***

значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время 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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

<sup>1</sup> универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

### **АЛГЕБРА**

#### **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;

• проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

• вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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

### **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

#### **уметь**

• определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

• строить графики изученных функций;

• описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

• решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

### **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

#### **уметь**

• решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

• составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

• использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

• изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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;

• 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; анализа информации статистического характера;

### **ГЕОМЕТРИЯ**

#### **уметь**

• распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

• описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

• анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

• изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
  - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
  - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
  - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 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 объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

### Содержание обучения на базовом уровне

#### Действительные числа. Степень с действительным показателем.

Рациональные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Действительные числа. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным показателем. Степень с действительным показателем.

**Основные цели** – обобщение и систематизация знаний учащихся о действительных числах; ознакомление с понятием степени с действительным показателем; обучение применению свойств степени при выполнении вычислений и преобразовании выражений.

Изучение главы начинается с повторения курса алгебры основной школы: систематизируются сведения о рациональных числах, учащиеся повторяют темы «Геометрическая прогрессия» и «Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия». Этот материал вспомогательного характера, так как с его помощью формируется представление о пределе последовательности, что в дальнейшем позволяет ввести понятие определения степени с действительным показателем. Среди свойств степени с действительным показателем важными для дальнейшего изучения курса являются: теорема о сравнении степеней с одинаковым основанием, большим единицы, и следствия из этой теоремы. Используя теорему, учащиеся сначала сравнивают степени, а в дальнейшем решают показательные уравнения и неравенства, исследуют функции. Учитывая профиль класса, при изучении главы важно научить детей применять свойства степени с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.

#### Показательная функция.

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

**Основные цели** – изучении свойств показательной функции; обучение решению показательных уравнений и неравенств.

Прежде чем вводить понятие показательной функции, рекомендуется повторить известные учащимся из основной школы сведения о функции. Для этого можно использовать таблицу учебника.

Свойства показательной функции  $y = a^x$  следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y = a^x$ , если  $a > 1$ , следует из свойства степени: «Если  $x_1 < x_2$ , то  $a^{x_1} < a^{x_2}$ » (это свойство было доказано ранее). Таким образом, свойства функции сначала доказываются аналитически, а потом иллюстрируются на графике.

Решение простейших показательных уравнений основано на свойстве степени: «Если  $a^{x_1} = a^{x_2}$ , то  $x_1 = x_2$ ». Тот факт, что решение уравнения закончено, следует из свойства монотонности показательной функции. Решение показательных неравенств основывается на свойствах показательной функции. В ходе решения уравнений равносильность не нарушается, поэтому проверка не делается.

Учитывая профиль класса, при изучении главы необходимо больше внимания уделить повторению курса алгебры основной школы и исследованию функций.

#### Степенная функция.

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Иррациональные неравенства.

**Основные цели** – обобщение и систематизация знаний учащихся о степенной функции; ознакомление с многообразием свойств и графиков степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени; ознакомление с понятием равносильности; обучение решению уравнений.

Рассмотрение свойств степени функций и их графиков проводится поэтапно в зависимости от того, каким числом является показатель:

- 1) четным натуральным числом;
- 2) нечетным натуральным числом;
- 3) числом, противоположным четному;
- 4) числом, противоположным нечетному;
- 5) положительным нецелым числом;
- 6) отрицательным нецелым числом.

Обоснование свойств степенной функции в этом разделе не проводится, так как они вытекают из свойств степени с действительным показателем, рассмотренных в предыдущем разделе.

На примере степенной функции вводится понятие взаимно обратных функций. Этот материал является ознакомительным, служит для расширения функциональных представлений и в отработке не нуждается.

Потребность в рассмотрении равносильности уравнений возникает в связи с изучением иррациональных уравнений, основным методом решения которых является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению – следствию данного. С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также для нахождения приближенных значений корней, если аналитически решить уравнение трудно.

#### **Логарифмическая функция.**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Основные цели** – ознакомление учащихся с логарифмической функцией, ее свойствами и графиком; обучение решению логарифмических уравнений и неравенств.

Знакомство с логарифмами чисел и их свойствами для многих учащихся достаточно сложно. Поэтому полезны подробные и наглядные пояснения.

Изучение свойств логарифмической функции идет параллельно с решением простейших уравнений и неравенств, хотя основные упражнения с уравнениями и неравенствами выполняются непосредственно после изучения соответствующих свойств логарифмов.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются их различные преобразования. При этом часто нарушается равносильность, поэтому для логарифмических уравнений делается проверка найденных корней. При решении логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы не нарушалась равносильность, так как проверку неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

Учитывая профиль класса, при изучении главы необходимо основное внимание уделить формированию понятия логарифма и его свойств, исследованию логарифмической функции.

#### **Тригонометрические формулы.**

Радийная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс двойного угла. Синус, косинус, тангенс половинного угла. Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

**Основные цели** – формирование понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла (числа); знакомство учащихся с основными формулами тригонометрии; обучение применению формул для преобразования тригонометрических выражений.

Учащиеся знакомятся с радианной мерой угла и устанавливают соответствие между действительными числами и точками числовой окружности.

На данном этапе не вводится понятие тригонометрической функции, пока речь идет только о числовых выражениях и формулах тригонометрии, которые используются как для вычислений, так и для преобразования выражений. Изучение данной темы готовит учащихся к рассмотрению тригонометрических функций.

Впервые учащиеся доказывают тригонометрические тождества, применяя соответствующие формулы. Желательно познакомить школьников со всеми формулами, представленными в данном разделе, сформировать умение верно выбирать нужную формулу для конкретного преобразования.

#### **Тригонометрические уравнения.**

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения.

Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.

**Основные цели** – формирование умений решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомление с различными приемами решения тригонометрических уравнений.

Изучение раздела начинается с решения простейших тригонометрических уравнений, что подготовлено предыдущим материалом.

Понятие арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа вводятся до изучения обратных тригонометрических функций и иллюстрируются также единичной окружностью. В классе социально-экономического профиля не предусматривается изучение свойств арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа: необходимые свойства для решения уравнений закрепляются в ходе изучения материала.

#### **Прямые и плоскости в пространстве.**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.

Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.

Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.

Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми

**Основная цель** — дать учащимся систематические сведения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве; сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, их использовании при решении стандартных задач логического характера, а также об изображениях точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве. При изучении материала темы следует обратить внимание на часто используемый метод доказательства от противного, знакомый учащимся из курса планиметрии.

Здесь учащиеся знакомятся с различными способами изображения пространственных фигур на плоскости знания учащихся о перпендикулярности прямых, перпендикуляре и наклонных, известные им из курса планиметрии. Постоянное обращение к знакомому материалу будет способствовать более глубокому усвоению темы.

Постоянное обращение к теоремам, свойствам и признакам курса планиметрии при решении задач по изучаемой теме не только будет способствовать выработке умения решать стереометрические задачи данной тематики, но и послужит хорошей пропедевтикой к изучению следующих тем курса.

### **Многогранники.**

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка, многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды. Построение сечений. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Основная цель** — дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников.

Учащиеся уже знакомы с такими многогранниками, как тетраэдр и параллелепипед. Теперь предстоит расширить нет строгого математического определения многогранника, а приводится лишь некоторое описание, так как строгое определение громоздко и трудно не только для понимания учащимися, но и для его применения. Изучение многогранников нужно вести на наглядной основе, опираясь на объекты природы, предметы окружающей действительности.

Весь теоретический материал темы относится либо к прямым призмам, либо к правильным призмам и правильным пирамидам. Все теоремы доказываются достаточно просто, результаты могут быть записаны формулами, поэтому в теме много задач вычислительного характера, при решении которых отрабатываются умения учащихся пользоваться сведениями из тригонометрии, формулами площадей, решать задачи с использованием таких понятий, как «угол между прямой и плоскостью», «двугранный угол» и др.

### **Векторы в пространстве.**

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

**Основная цель** — обобщить изученный в базовой школе материал о векторах на плоскости, дать систематические сведения о действиях с векторами в пространстве.

Основное внимание уделяется решению задач, так как при этом учащиеся овладевают векторным методом.

### **Повторение.**

#### **Резерв.**

### **Планируемые результаты освоения учебного курса 11 класса (базовый уровень)**

#### ***В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен***

##### **знать/понимать\***

значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время 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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

<sup>1</sup> универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

## **АЛГЕБРА**

### **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;
  - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
  - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- 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

## **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

### **уметь**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

### **уметь**

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
  - исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
  - вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения;

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

### **уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
  - составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
  - использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
  - изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- 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;
  - 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; анализа информации статистического характера;

## ГЕОМЕТРИЯ

### уметь

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, *аргументировать свои суждения об этом расположении*;
  - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
  - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
  - *строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды*;
  - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
  - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
  - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 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 объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

## Содержание обучения на базовом уровне 11 класс

### Тригонометрические функции .

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Основной период. Свойства функции  $y=\cos x$  и её график. Свойства функции  $y=\sin x$  и её график. Свойства функции  $y=\operatorname{tg} x$  и её график. Понятие обратной функции. Взаимно-обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Обратные тригонометрические функции.

**Основная цель** – изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств; научить строить графики тригонометрических функций, используя различные приемы построения графиков.

Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Так, формулы  $\sin(-x)=-\sin x$  и  $\cos(-x)=\cos x$  выражают свойства нечетности и четности функций  $y=\sin x$  и  $y=\cos x$  соответственно.

Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции  $y=\cos x$ . С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

На базовом уровне обратные тригонометрические функции даются в ознакомительном плане. Рекомендуется также рассмотреть графики функции  $y=|\cos x|$ ,  $y=a+\cos x$ ,  $y=\cos(x+a)$ ,  $y=\cos ax$ ,

$y=a \cos x$ , где  $a$  – некоторое число.

В результате изучения главы «Тригонометрические функции» учащиеся должны знать основные свойства тригонометрических функций, уметь строить их графики и распознавать функции по данному графику, уметь отвечать на вопросы к главе, а также решать задачи этого типа.

### **Производная и её геометрический смысл.**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности

Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о непрерывности функции. Понятие обратной функции. Взаимно-обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.

**Основная цель** – показать учащимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с производными границами, с построением графиков функций. Прежде всего, следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают важные физические и технические процессы.

Усвоение геометрического смысла производной и написание уравнения касательной к графику функции в заданной точке является обязательным для всех учащихся.

В результате изучения главы «Производная и её геометрический смысл» учащиеся должны знать определение производной, основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций; понимать геометрический смысл производной; уметь записывать уравнение касательной к графику функции в заданной точке решать упражнения данного типа. Иметь представление о пределе последовательности, пределе и непрерывности функции и уметь решать упражнения на применение понятия производной.

### **Применение производной к исследованию функций.**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

**Основная цель** – является демонстрация возможностей производной в исследовании свойств функций и построении их графиков и применение производной к решению прикладных задач на оптимизацию. С помощью теоремы Лагранжа обосновывается достаточное условие возрастания и убывания функции. Должное внимание уделяется теореме Ферма и её геометрическому смыслу, а также достаточному условию экстремума. Вводятся понятие асимптоты, производной второго порядка и её приложение к выявлению интегралов выпуклости функции. Предлагается знакомство с различными прикладными программами, позволяющими построить график функции и исследовать его с помощью компьютера.

В результате изучения главы «Применение производной к исследованию функций» учащиеся должны знать, какие свойства функции выявляются с помощью производной, уметь строить графики функций, решать задачи на нахождения наибольшего (наименьшего) значения функции данного типа упражнений.

### **Первообразная и интеграл.**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

**Основная цель** – ознакомление учащихся с понятием первообразной и обучение нахождению площадей криволинейных трапеций. Площадь криволинейной трапеции определяется как предел интегральных сумм. Большое внимание уделяется приложениям интегрального исчисления к физическим и геометрическим задачам. Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона-Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом

формула Ньютона-Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с её помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций. Планируется знакомство с простейшими дифференциальными уравнениями.

В результате изучения главы «Первообразная и интеграл» учащиеся должны знать правила нахождения первообразных основных элементарных функций, формулу Ньютона-Лейбница и уметь их применять к вычислению площадей криволинейных трапеций при решении задач данного типа.

### **Комбинаторика.**

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.

**Основная цель** – ознакомление с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач, развивать комбинаторное мышление учащихся, ознакомить с теорией соединений, обосновать формулу бинома Ньютона. Основной при выводе формул числа перестановок и размещений является правило умножения, понимание которого формируется при решении различных прикладных задач. Свойства числа сочетаний доказываются и затем применяются при организации и исследовании треугольника Паскаля.

В результате изучения главы «Комбинаторика» учащиеся должны знать, основные формулы комбинаторики, уметь находить вероятность случайных событий в простейших случаях, использовать классическое определение вероятности и применения их при решении задач данного типа.

### **Элементы теории вероятностей.**

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

**Основная цель** – сформировать понятие вероятности случайного независимого события. Исследование простейших взаимосвязей между различными событиями, а также нахождению вероятностей видов событий через вероятности других событий. Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятие геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне. При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

В результате изучения главы «Элементы теории вероятностей» учащиеся должны уметь находить вероятности случайных событий с помощью классического определения вероятности при решении упражнений данного типа, иметь представление о сумме и произведении двух событий, уметь находить вероятность противоположного события, интуитивно определять независимые события и находить вероятность одновременного наступления независимых событий в задачах.

### **Уравнения и неравенства с двумя переменными.**

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. 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

**Основная цель** – обобщить основные приемы решения уравнений и систем уравнений, научить учащихся изображать на координатной плоскости множество решений линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными, сформировать навыки решения задач с параметрами, показать применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

В результате изучения главы «Уравнения и неравенства с двумя переменными» учащиеся должны уметь решать уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств с двумя переменными. Знать и уметь

применять основные приемы для решения уравнений и систем уравнений, решать системы уравнений и неравенства с помощью графика.

### **Координаты и векторы.**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.

Формула расстояния от точки до плоскости. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнения сферы и плоскости. Сложение векторов и умножение вектора на число.

Основная цель — сформировать умения применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве.

В ходе изучения темы целесообразно использовать аналогию между рассматриваемыми понятиями на плоскости и в пространстве. Это поможет учащимся более глубоко и осознанно усвоить изучаемый материал, уяснить содержание и место векторного и координатного методов в курсе геометрии.

### **Тела и поверхности вращения.**

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Формула площади поверхности цилиндра. Площадь сферы. Усеченный конус. Сфера. Шар. Их сечения. Касательная плоскость к сфере. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формула площади поверхности конуса.

Основная цель — дать учащимся систематические сведения об основных видах тел вращения.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) завершает изучение системы основных пространственных геометрических тел.

В ходе знакомства с теоретическим материалом темы значительно развиваются пространственные представления учащихся: круглые тела рассматриваются на примере конкретных геометрических тел, изучается взаимное расположение круглых тел и плоскостей (касательные и секущие плоскости), происходит знакомство с понятиями описанных и вписанных призм и пирамид.

Решается большое количество задач, что позволяет продолжить формирование логических и графических умений.

### **Объемы тел.**

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.

Основная цель — продолжить систематическое изучение многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов.

В курсе стереометрии понятие объема вводится по аналогии с понятием площади плоской фигуры и формулируются основные свойства объемов.

Существование и единственность объема тела в школьном курсе математики приходится принимать без доказательства,

так как вопрос об объемах принадлежит, по существу, к трудным разделам высшей математики. Поэтому нужные результаты устанавливаются, руководствуясь больше наглядными соображениями.

Учебный материал главы в основном должен усваиваться в процессе решения задач.

### **Обобщающее повторение. Решение задач**

#### **Итоговое повторение курса математики**

Уроки итогового повторения имеют своей целью не только восстановление в памяти учащихся основного материала, но и обобщение, уточнение систематизацию знаний по алгебре и началам математического анализа за курс средней школы.

Повторение предлагается проводить по основным содержательно-методическим линиям и целесообразно выстроить в следующем порядке: вычисления и преобразования, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа.

При проведении итогового повторения предлагается широкое использование и комбинирование различных типов уроков (лекций, семинаров, практикумов, консультаций и т.е.) с целью быстрого охвата большого по объему материала. Необходимым элементом уроков итогового повторения является самостоятельная работа учащихся. Она полезна как самим учащимся, так и учителю для осуществления обратной связи. Формы проведения самостоятельных работ разнообразны: от традиционной работы с двумя, тремя заданиями до тестов и работ в форме рабочей тетрадей с заполнением пробелов в приведенных рассуждениях.

**В результате обобщающего повторения курса алгебры и начала анализа за 11 класс необходимо** создать условия учащимся для выявления:

- владения понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить их значения;
- умения выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений;
- умения решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических), решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции;
- умения использовать несколько приемов при решении уравнений;
- решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод);
- умения находить производную функции; множество значений функции; область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции;
- умения исследовать свойства сложной функции; использовать свойство периодичности функции для решения задач; читать свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций;
- умения решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной;
- умения решать задачи параметрические на оптимизацию;
- умения решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств;
- умения извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы.