

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти  
«Школа с углубленным изучением отдельных предметов № 45»

Утверждено

Директор МБУ «Школа № 45» Е.Н. Ошкина  
(Приказ от 01.09.2020 г. № 17/1-ОД)



Принято

Протокол педагогического совета  
№ 13 от 31.08.2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

(углубленный уровень)

10-11 классы  
Количество часов:  
Общее: 408 ч.  
В неделю: 6 ч.

Составитель:  
учитель математики  
Баранова Флюра Киямовна

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования разработана на основе следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 – ФЗ;
- требования к результатам среднего общего образования, утвержденные **Федеральным государственным образовательным стандартом** (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»; с изменениями и дополнениями Минобрнауки от 29 декабря 2014г. № 1645, от 31 декабря 2015 г. № 1578, от 29 июня 2017г. № 613),
- Основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
- Основная образовательная программа среднего общего образования МБУ «Школа № 45».
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования
- авторская программа А.Г. Мерзляка: Математика: рабочие программы: 7—11 классы с углублённым изучением математики / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — М.: Вентана-Граф, 2017.

Данная рабочая программа, ориентирована на работу с учебниками:

- Алгебра и начала математического анализа. Геометрия 10 класс: учебник для обучающихся образовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М. :Вентана-Граф, 2019;
- Алгебра и начала математического анализа. Геометрия 11 класс: учебник для обучающихся образовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М. :Вентана-Граф, 2019.

## 1. Планируемые результаты изучения учебного предмета

### Личностные результаты:

- представление о профессиональной деятельности ученых-математиков, о развитии математики от нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные результаты:**

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;

- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;

- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;

- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способ действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены,

- ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты:**

- выполнять точные и приближенные вычисления с действительными числами;
- выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;
- решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств;
- решать текстовые задачи; исследовать функции,
- строить их графики (в простейших случаях);
- оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;
- применять математическую терминологию и символику;
- доказывать математические утверждения;

### **«Системно-теоретические результаты»**

#### **Выпускник научится**

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики

#### **Выпускник получит возможность научиться**

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

### **Предметные результаты:**

- осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной
- теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных
- величин;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
- выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
- использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;

- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
- выполнять операции над множествами;
- исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
- вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
- проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
- решать комбинаторные задачи.
- владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

## Требования к результатам

### 10 класс

#### Повторение и расширение сведений о функции

##### Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества;
- выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами

##### Выпускник получит возможность:

- развить представление 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;
- развить представление о значении практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- освоить идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- развить методы и результаты алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций.

#### Степенная функция

##### Выпускник научится:

- описывать понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень  $n$ -й степени, степенной функции с рациональным показателем;
- давать определения корня  $n$ -й степени, арифметического корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия;
- понимать и доказывать теоремы: о свойствах корня  $n$ -й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств.

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

- применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.

#### Тригонометрические функции

##### Выпускник научится:

- понимать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций, обратимой функции, взаимно обратных функций, определения

области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня;

- понимать теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций,
- находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику, исследовать функцию, заданную формулой, на чётность, строить графики функций, используя чётность или нечётность;
- преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения; формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму;
- понимать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, свойства обратных тригонометрических функций, метод разложения на множители;
- находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента

**Выпускник получит возможность:**

- применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды;
- развить представление 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;
- развить представление о значении практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки.

**Тригонометрические уравнения и неравенства**

**Выпускник научится:**

- используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения;
- понимать свойства обратных тригонометрических функций;
- строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций; упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции;
- решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители;
- решать простейшие тригонометрические неравенства.

**Выпускник получит возможность:**

- решать простейших тригонометрических уравнений;
- применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач;
- развить представление значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике.

**Производная и её применение**

**Выпускник научится:**

- понятие производной функции, физического и геометрического смысла производной; производной степени, корня; правила дифференцирования; формулы производных элементарных функций; уравнение касательной к графику функции; алгоритм составления уравнения касательной;
- понятие стационарных, критических точек, точек экстремума;

- применять производную к исследованию функций и построению графиков.

**Выпускник получит возможность:**

- понимать и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции;
- понимать представление о применении геометрического смысла производной и механический смысл теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа;
- применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач в курсе математики и смежных дисциплинах.

**Повторение курса алгебры и начал математического анализа, геометрии**

**Выпускник научится:**

- перечислять и описывать основные понятия стереометрии;
- понимать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. Способы задания плоскости в пространстве. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом;
- понимать и доказывать геометрические утверждения;
- описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра);
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.

**Выпускник получит возможность:**

- развить возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- использовать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- применять различные требования, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики.

**Введение в стереометрию**

**Выпускник научится:**

- перечислять и описывать основные понятия стереометрии;
- понимать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. Способы задания плоскости в пространстве. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом;
- понимать и доказывать геометрические утверждения;
- описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра);
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений

**Выпускник получит возможность:**

- развить возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- использовать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

- применять различные требования, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики

## **Параллельность прямых и плоскостей**

### **Выпускник научится:**

- понимать и доказывать геометрические утверждения;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

### **Выпускник получит возможность:**

- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- развить возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

## **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

### **Выпускник научится:**

- понимать определения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых;
- понимать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;
- понимать и доказывать теоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника

### **Выпускник получит возможность:**

- решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника;
- развить возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

## **Многогранники**

### **Выпускник научится:**



- описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида;
- понимать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды

**Выпускник получит возможность:**

- решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- развить возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

**11 класс**

**Показательная и логарифмическая функции**

**Выпускник научится:**

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.
- Выпускник получит возможность:
- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

**Интеграл и его применение**

**Выпускник научится:**

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями интеграла;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций; анализа
- понимать геометрический смысл определённого интеграла;
- вычислять определённый интеграл.

**Выпускник получит возможность:**

- сформировать представление о пределе функции в точке;
- сформировать представление о применении геометрического смысла интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

**Элементы комбинаторики и Бином Ньютона**

**Выпускник научится:**

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач.

**Выпускник получит возможность:**

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

**Элементы теории вероятности**

**Выпускник научится:**

- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

**Выпускник получит возможность:**

- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер

**Координаты и векторы в пространстве**

**Выпускник научится:**

- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

**Выпускник получит возможность:**

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

**Тела вращения**

**Выпускник научится:**

- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

**Выпускник получит возможность:**

- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;

- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

### **Объемы тел. Площадь сферы**

#### **Выпускник научится:**

- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

#### **Выпускник получит возможность:**

- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

## **Повторение курса алгебры и математического анализа и геометрии**

### **2. Содержание учебного предмета**

#### **10 класс**

#### **Повторение и расширение сведений о функции**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Понятие обратной функции. Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Метод интервалов

#### **Степенная функция**

Понятие функции и её графика. Функция  $y=x^p$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Функция корня  $n$ -й степени из  $x$ . Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения.

#### **Тригонометрические функции**

Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для синуса и косинуса угла. Арксинус. Арккосинус.

Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для тангенса и котангенса. Арктангенс. Арккотангенс.

Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

Функция  $y = \sin x$ . Функция  $y = \cos x$ . Функция  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ .)

#### **Тригонометрические уравнения и неравенства**

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.

Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.

### **Производная и её применение**

Понятие вероятности события. Свойства вероятностей. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события. Бином Ньютона.

### **Введение в стереометрию**

Предмет стереометрия. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

### **Параллельность в пространстве**

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

### **Перпендикулярность в пространстве**

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

**Многогранники** Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

### **Обобщение и систематизация знаний учащихся**

#### **11 класс**

### **Показательная и логарифмическая функции**

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функции.

### **Интеграл и его применение**

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Вычисление объемов тел.

### **Комплексные числа**

Метод математической индукции. Перестановки, размещения. Сочетания (комбинации). Бином Ньютона.

### **Элементы теории вероятности**

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики.

### **Координаты и векторы в пространстве**

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитания векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы, точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движение.

### **Тела вращения**

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.

### **Объемы тел. Площадь сферы**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

### **Повторение курса алгебры и математического анализа и геометрии.**

**Тематическое планирование  
10 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание</b>	<b>Количество часов по темам</b>	<b>Контрольные (диагностические) работы</b>
1	Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях	20	2
2	Степенная функция	21	2
3	Тригонометрические функции	31	2
4	Тригонометрические уравнения и неравенства	24	1
5	Производная и её применение	33	2
6	Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса	11	1
7	Введение в стереометрию	9	1
8	Параллельность в пространстве	15	1
9	Перпендикулярность в пространстве	27	2
10	Многогранники	15	1
11	Повторение и систематизация учебного материала	15	1

**11 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание</b>	<b>Количество часов по темам</b>	<b>Контрольные (диагностические) работы</b>
1	Показательная и логарифмическая функции	26	2
2	Интеграл и его применение	14	1
3	Комплексные числа	13	1
4	Элементы теории вероятности	26	1
5	Координаты и векторы в пространстве	16	1
6	Тела вращения	29	2
7	Объемы тел. Площадь сферы	17	2
8	Повторение и систематизация учебного материала	63	1

**Тематическое планирование**  
**Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**  
**10 класс**  
**Всего 136 ч., 4 ч. в неделю**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во уроков</b>
1	Множества, операции над множествами	2
2	Конечные и бесконечные множества	2
3	Высказывания и операции над ними	2
4	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	2
5	Контрольная работа № 1	1
6	Функция и её свойства	3
7	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	2
8	Обратная функция	2
9	Метод интервалов	3
10	Контрольная работа № 2	1
11	Степенная функция с натуральным показателем	1
12	Степенная функция с целым показателем	1
13	Определение корня n-й степени. Функция $y = n x$	3
14	Свойства корня n-й степени	3
15	Контрольная работа № 3	1
16	Степень с рациональным показателем и ее свойства	2
17	Иррациональные уравнения	3
18	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3
19	Иррациональные неравенства	3
20	Контрольная работа №4	1
21	Радианное измерение углов	2
22	Тригонометрические функции числового аргумента	2
23	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2
24	Периодические функции	2
25	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2
26	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2
27	Контрольная работа №5	1
28	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же	3

	аргумента	
29	Формулы сложения	3
30	Формулы приведения	2
31	Формулы двойного и половинного углов	5
32	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4
33	Контрольная работа №6	1
34	Уравнение $\cos x = b$	3
35	Уравнение $\sin x = b$	2
36	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1
37	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$	4
38	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4
39	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4
40	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	2
41	Тригонометрические неравенства	3
42	Контрольная работа №7	1
43	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке.	2
44	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1
45	Понятие производной	3
46	Правила вычисления производных	4
47	Уравнение касательной	4
48	Контрольная работа №8	1
49	Признаки возрастания и убывания функции	4
50	Точки экстремума функции	4
51	Наибольшее и наименьшее значения функции	4
52	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2
53	Построение графиков функций	3
54	Контрольная работа № 8	1
55	Свойства корня n-ой степени	1
56	Иррациональные уравнения	1
57	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	1
58	Тригонометрические уравнения	1
59	Уравнение касательной	1
60	Правила вычисления производных	1

61	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке	1
----	---	---

**Модуль «Геометрия»  
10 класс  
Всего 68 ч., 2 ч. в неделю**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во уроков</b>
1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
2	Следствия из аксиом стереометрии	2
3	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	3
4	Контрольная работа № 1	1
5	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	2
6	Параллельность прямой и плоскости	3
7	Параллельность плоскостей	4
8	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	2
9	Изображение плоских и пространственных фигур	2
10	Контрольная работа № 2	1
11	Угол между прямыми в пространстве	2
12	Перпендикулярность прямой и плоскости	3
13	Перпендикуляр и наклонная	3
14	Теорема о трёх перпендикулярах	4
15	Контрольная работа № 3	1
16	Угол между прямой и плоскостью	3
17	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	3
18	Перпендикулярные плоскости	3
19	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1
20	Многогранный угол. Трёхгранный угол	2
21	Геометрическое место точек пространства	1
22	Контрольная работа №4	1
23	Призма	3
24	Параллелепипед	3
25	Пирамида	5
26	Усеченная пирамида	2
27	Тетраэдр	4
28	Контрольная работа № 5	1
29	Решение задач	1
30	Итоговая контрольная работа	1



**Тематическое планирование**  
**Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**  
**11 класс**  
**Всего 136 ч., 4 ч. в неделю**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во уроков</b>
	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>37</b>
1-4	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	4
5-8	Показательные уравнения	4
9-12	Показательные неравенства	4
<b>13</b>	Контрольная работа №1 «Показательные уравнения и неравенства»	1
<b>14-18</b>	Логарифм и его свойства	5
19-23	Логарифмическая функция и ее свойства	5
24-29	Логарифмические уравнения	6
30-33	Логарифмические неравенства	4
34-36	Производные показательной и логарифмической функций	3
<b>37</b>	Контрольная работа №2 «Логарифмические уравнения и неравенства»	1
	<b>Интеграл и его применение</b>	<b>14</b>
38-40	Первообразная	3
41-43	Правила нахождения первообразной	3
<b>44-49</b>	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	6
50	Вычисление объемов тел	1
51	Контрольная работа №4 «Интеграл»	1
	<b>Комплексные числа</b>	<b>13</b>
<b>52-55</b>	Множество комплексных чисел	4
56-57	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	2
58-60	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	3
61-63	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	3
64	Контрольная работа № 7 «Комплексные числа»	1
	<b>Элементы теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона</b>	<b>26</b>
65-67	Операции над событиями	3
68-70	Зависимые и независимые события	3
71-75	Схема Бернулли	5
76	Случайные величины и их характеристики	1
77	Контрольная работа №10 «Элементы теории вероятностей»	1
78-81	Метод математической индукции	4
82-84	Перестановки, размещения	3
85-86	Сочетания (комбинации)	2
87-90	Бином Ньютона	3

91	Контрольная работа № 4	1
92-136	<b>Повторение курса алгебры и математического анализа</b>	<b>45</b>

**Модуль «Геометрия»  
11 класс  
Всего 68 ч., 2 ч. в неделю**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание</b>	<b>Количество часов</b>
	<b>Координаты и векторы в пространстве</b>	<b>16</b>
1-2	Декартовы координаты точки в пространстве	2
3-4	Векторы в пространстве	2
5-6	Сложение и вычитание векторов	2
7-9	Умножение вектора на число. Гомотетия	3
10-12	Скалярное произведение векторов	3
13-15	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	3
16	Контрольная работа №1	1
	<b>Тела вращения</b>	<b>24</b>
17-18	Цилиндр	2
19-20	Комбинация цилиндра и призмы	2
21-22	Конус	2
23	Усеченный конус	1
24-26	Комбинации конуса и пирамиды	3
27	Контрольная работа № 2	1
28-29	Сфера и шар. Уравнение сферы и шара	2
30-32	Взаимное расположение сферы и плоскости	3
33-35	Многогранники, вписанные в сферу	3
36-37	Многогранники, описанные около сферы	2
38	Тела вращения, вписанные в сферу	1
39	Тела вращения, описанные около сферы	1
40	Контрольная работа № 3 «Тела вращения»	1
	<b>Объемы тел. Площадь сферы</b>	<b>17</b>
41-43	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы	3
44-48	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усеченной пирамиды	5
49	Контрольная работа №4 «Объемы тел. Площадь сферы»	1
50-54	Объемы тел вращения	5
55-56	Площадь сферы	2
57	Контрольная работа № 5 «Объемы тел. Площадь сферы»	1
	<b>Повторение курса геометрии</b>	<b>11</b>
58-62	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии	5
63-67	Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии	5
68	Итоговая контрольная работа № 6	1