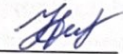


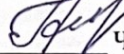
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Тарлыковка  
Ровенского муниципального района Саратовской области»

Рассмотрено на заседании ШМО

  
Сокольникова Н.П.  
Протокол № 1  
«29» августа 2022 г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

  
Черемушкина И.Ю.  
«29» августа 2022 г.

«Утверждаю»

Директор МБОУ СОШ

с. Тарлыковка

Усикова Ж.С.

Приказ № \_\_\_\_\_  
«30» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**Математика  
10-11 класс**

2022 - 2023 учебный год

**Составитель программы:  
Учитель Коротеев А. А.**

Принято на заседании  
Педагогического совета школы  
Протокол № 1  
от «30» августа 2022 г.

## Пояснительная записка

### *Общая характеристика программы*

Программа основного курса математики составлена в соответствии

1. С требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12. 2010г. №1897;
2. Основной образовательной программой основного общего образования МБОУ СОШ с. Тарлыковка;
3. Авторской программы общеобразовательных учреждений «Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Составитель: Т.А.Бурмистрова. Авторы: С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин, программы «Геометрия» (10-11 класс), авторы Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др., Авторской программой по алгебре для Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешкова, С.Б. Суворова (Алгебра).

В ней также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции - *умения учиться*.

Изучение математики в 10 - 11 классах направлено на достижение следующих **целей**:

овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;

интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для повседневной жизни;

формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;

формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного прогресса.

#### ***Место учебного предмета «Математика» в учебном плане:***

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе среднего общего образования отводится 408 ч из расчета 6 ч в неделю: 4 часа на курс алгебры -136 часов , 2 часа на курс геометрии - 68 часов в каждом классе. При этом изучение курса построено в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре, анализу, дискретной математике, геометрии.

#### **УМК**

«Алгебра и начала анализа 10 класс» авторы С.М.Никольский и др. - М.: Просвещение, 2016 г

«Алгебра и начала анализа 11 класс» авторы С.М.Никольский и др. - М.: Просвещение, 2016 г., рекомендовано Министерством образования и науки РФ

«Геометрия, 10-11» авторы: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др., - М.: Просвещение, 2016 г.

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

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

### *личностные:*

- ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умения ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- первоначального представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки, патриотизма, уважения к Отечеству
- критичности мышления, умения распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативности мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач;
- умения контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- формирования способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

### *метапредметные:*

- умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- способности самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умения осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- способности адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- умения устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развития способности организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, взаимодействовать и находить общие способы работы; умения работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирования учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентностей);
- первоначального представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;
- развития способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умения находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умения понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умения выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- понимания сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умения самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- способности планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

**предметные:**

- осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- представления о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- умения работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развивать способности обосновывать суждения, проводить классификацию;
- владения базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, дроби, процентах, об основных геометрических объектах (точка, прямая, ломаная, угол, многоугольник, многогранник, круг, окружность, шар, сфера и пр.), формирования представлений о статистических закономерностях в реальном мире и различных способах их изучения;
- практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических и нематематических задач, предполагающие умения:
- выполнять вычисления с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями положительными и отрицательными числами;
- решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью уравнений;
- изображать фигуры на плоскости;
- использовать геометрический «язык» для описания предметов окружающего мира;
- измерять длины отрезков, величины углов, вычислять площади и объёмы фигур
- распознавать и изображать равные и симметричные фигуры;
- проводить несложные практические вычисления с процентами, использовать прикидку и оценку;
- выполнять необходимые измерения;
- использовать буквенную символику для записи общих утверждений, формул, выражений, уравнений;
- строить на координатной плоскости точки по заданным координатам, определять координаты точек;
- читать и использовать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы (столбчатой или круговой), в графическом виде;
- решать простейшие комбинаторные задачи перебором возможных вариантов

## 1. Планируемые результаты обучения математике

Изучение предметной области "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" должно обеспечить:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира; сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

2) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

3) сформированность умений моделировать\* реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

и владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений, неравенств, их систем;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

***Выпускник научится:***

### ***По алгебре и началам анализа***

- свободно оперировать понятиями (здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач): конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

- проверять принадлежность элемента множеству;

- находить пересечение и объединение множеств, в том числе, представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

- в повседневной жизни и при изучении\* других предметов использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, действительное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные уравнения;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- в повседневной жизни и при изучении других\* предметов выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; и уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятием числовые последовательности арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и \* убывания, области промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.);
- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач;
- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов решать прикладные задачи из физики, химии, и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов,
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, погрешности при измерениях, вероятность события, сумма и произведение вероятностей
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов или применяя формулы комбинаторики;
- владеть понятиями размещение, перестановка, сочетание и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей
- в повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;\*
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

- переводить при решении задачи информации из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов решать практические задачи и задачи из других предметов;

### ***По геометрии:***

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических

фигур и обосновывать или опровергать их;

- 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;

- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах стереометрии и следствий из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;\*

- владеть понятием ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задачи;

- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о площади ортогональной проекции;

- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;



- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о правильных многогранниках; владеть понятиями площади поверхностей многогранников и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о сечениях цилиндра, конуса и шара и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; иметь представление о касании сфер и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников\*, объемы тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса; понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат;
- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

## 2.Содержание учебного предмета .

### 10 класс (6 ч. в неделю, всего 204 ч.)

#### *Алгебра и начала анализа*

##### **1. Действительные числа и элементы комбинаторики (12ч.)**

Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. *Метод математической индукции*. Перестановки. Размещения. Сочетания. *Доказательство числовых неравенств*. Делимость целых чисел. Сравнения 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. Приводится решение многочисленных задач с помощью сравнения по модулю. Наконец, рассматриваются разнообразные диофантовы уравнения.

## **2. Рациональные уравнения и неравенства (18ч, из них контрольные работы – 1 час).**

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

$$(x - x_1) \dots (x - x_n) > 0 \text{ или } (x - x_1) \dots (x - x_n) < 0. \quad (*)$$

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 неравенств 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 $n$ (12ч, из них контрольные работы – 1 час).**

Понятия функции и ее графика. Функция  $y = x^n$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени  $n$ . *Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Корень степени  $n$  из натурального числа.*

Основная цель — освоить понятия корня степени  $n$  и арифметического корня; выработать умение преобразовывать выражения, содержащие корни степени  $n$ .

При изучении этой темы сначала напоминаются определения функции и ее графика, свойства функции  $y = x^n$ . Существование двух корней четной степени из положительного числа и одного корня нечетной степени из любого действительного числа показывается геометрически с опорой на непрерывность на  $\mathbf{R}$  функции  $y = x^n$ . Основное внимание уделяется изучению свойств арифметических корней и их применению к преобразованию выражений, содержащих корни. Изучаются 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 (13ч, из них контрольные работы – 1 час).**

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 понятия рациональной и иррациональной степеней положительного числа и показательной функции.

Сначала вводятся понятие рациональной степени положительного числа и изучаются ее свойства. Затем вводится понятие предела последовательности и 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 ее свойства и график.

#### **5. Логарифмы (6ч.)**

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

Основная цель — освоить понятия логарифма и логарифмической функции, выработать умение преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.

Сначала вводятся понятия логарифма, десятичного и натурального логарифмов, изучаются свойства логарифмов. Затем рассматривается логарифмическая функция, и изучаются ее свойства и график. Изучаются свойства десятичного логарифма, позволяющие проводить приближенные вычисления с помощью таблиц логарифмов и антилогарифмов. Наконец, изучаются степенные функции вида  $y = x^\beta$  для различных значений ( $\beta \in \mathbf{R}$ ,  $\beta \in \mathbf{N}$  и др.).

#### **6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11ч, из них контрольные работы – 1 час).**

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 полученного 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 (7ч.)**

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 понятия синуса и косинуса произвольного угла, изучить свойства функций угла:  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ .

Используя язык механики, вводится понятие угла как результата 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) некоторого числа. Выводятся формулы для арксинуса и арккосинуса.

### **8. Тангенс и котангенс угла (6ч, из них контрольные работы – 1 час).**

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:  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

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  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$  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  $\operatorname{tg} \alpha$  (или  $\operatorname{ctg} \alpha$ ) равен (больше или меньше) некоторого числа. Выводятся формулы для арктангенса и арккотангенса.

### **9. Формулы сложения (11ч.)**

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 углов. *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 двойных и половинных углов, а также для произведения 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 (9ч, из них контрольные работы – 1 час).**

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 ее главного периода, доказывается, что главный период функций  $y = \sin x$  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 (12ч, из них контрольные работы – 1 час).**

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 тригонометри-

ческих 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 приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств введением вспомогательного угла и заменой неизвестного  $t = \sin x + \cos x$ .

## 12. Элементы теории вероятности (8ч.)

Понятие и свойства вероятности события. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

Основная цель — овладеть классическим понятием вероятности события, понятиями частоты события и условной вероятности события, независимых событий; 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. 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

## 13. Повторение (10ч, из них контрольные работы – 1 час).

### ГЕОМЕТРИЯ

#### 1. Введение (аксиомы стереометрии и их следствия). (3 ч).

Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

**Цель:** *ознакомить учащихся с основными свойствами и способами задания плоскости на базе групп аксиом стереометрии и их следствий.*

**Основная цель** – сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, познакомить с основными пространственными фигурами и моделированием многогранников.

Особенностью учебника является раннее введение основных пространственных фигур, в том числе, многогранников. Даются несколько способов изготовления моделей многогранников из разверток и геометрического конструктора. Моделирование многогранников служит важным фактором развития пространственных представлений учащихся.

## **2. Параллельность прямых и плоскостей. (16 ч, из них контрольные работы – 2 часа).**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве.

**О с н о в н а я ц е л ь** – сформировать представления учащихся о понятии параллельности и о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства параллельных прямых и плоскостей, познакомить с понятиями вектора, параллельного переноса, параллельного проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о параллельных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств параллельности и при решении задач могут оказать модели многогранников. Здесь же учащиеся знакомятся с методом изображения пространственных фигур, основанном на параллельном проектировании, получают необходимые практические навыки по изображению пространственных фигур на плоскости. Для углубленного изучения могут служить задачи на построение сечений многогранников плоскостью.

**3. Перпендикулярность прямых и плоскостей. (17ч, из них контрольные работы – 1 час).** Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

**О с н о в н а я ц е л ь** – сформировать представления учащихся о понятиях перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства перпендикулярных прямых и плоскостей, познакомить с понятием центрального проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о перпендикулярных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств перпендикулярности и при решении задач могут оказать модели многогранников. В качестве дополнительного материала учащиеся знакомятся с методом изображения пространственных фигур, основанном на центральном проектировании. Они узнают, что центральное проектирование используется не только в геометрии, но и в живописи, фотографии и т.д., что восприятие человеком

окружающих предметов посредством зрения осуществляется по законам центрального проектирования. Учащиеся получают необходимые практические навыки по изображению пространственных фигур на плоскости в центральной проекции.

#### **4. Многогранники (14 ч, из них контрольные работы – 1 час).**

Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники.

**Основная цель** – познакомить учащихся с понятиями многогранного угла и выпуклого многогранника, рассмотреть теорему Эйлера и ее приложения к решению задач, сформировать представления о правильных, полуправильных и звездчатых многогранниках, показать проявления многогранников в природе в виде кристаллов.

Среди пространственных фигур особое значение имеют выпуклые фигуры и, в частности, выпуклые многогранники. Теорема Эйлера о числе вершин, ребер и граней выпуклого многогранника играет важную роль в различных областях математики и ее приложениях. При изучении правильных, полуправильных и звездчатых многогранников следует использовать модели этих многогранников, изготовление которых описано в учебнике, а также графические компьютерные средства.

#### **5. Векторы в пространстве (6ч).**

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения.

**Цель:** сформировать у учащихся понятие вектора в пространстве; рассмотреть основные операции над векторами.

#### **6. Некоторые сведения из планиметрии (6ч)**

#### **7. Повторение (6ч).**

**Цель:** повторить и обобщить материал, изученный в 10 классе.

### **11 класс**

**(6 ч. в неделю, всего 204 ч.)**

#### *Алгебра и начала анализа*

##### **- Функции и их графики (9ч.)+3 часа курса повторения 10 класса**

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.

## 2. Предел функции и непрерывность (5ч.)

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 также определение предела функции в точке «на языке  $\varepsilon$ - $\delta$ » и «на языке последовательностей». Вводится понятие разрывной функции и рассматриваются примеры разрывных функций.

### - Обратные функции (6ч.)

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

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

Сначала на простом примере вводится понятие функции, обратной к данной. Затем определяется функция, обратная к 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.

### - Производная (11ч.)

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.

### - Применение производной (16ч.)

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. *Формула и ряд Тейлора*.

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. Вводится 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.

Доказательство 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.

#### - **Первообразная и интеграл (13ч.)**

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.

#### - **Равносильность уравнений и неравенств (4 ч.)**

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 (8 ч.)**

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 уравне-

ния. Затем рассматриваются многочисленные примеры применения каждого из этих преобразований в отдельности и нескольких таких преобразований.

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

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 (7 ч.)**

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 (7ч.)**

*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 ч.)**

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. Наконец, для функций  $f(x)$ , непрерывных на некоторых интервалах, рассматривается способ решения неравенств  $f(x)>0$  и  $f(x)<0$ , называемый методом интервалов.

### **13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 ч.)**

Использование областей существования, не отрицательности, 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 ч.)**

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. Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10-11 классы (16 ч.)**

##### *Геометрия*

##### **1. Метод координат в пространстве (15 ч).**

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движение. 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.

##### **2. Цилиндр, конус, шар (17 ч).**

Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера. Шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

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.

##### **3. Объёмы тел (22 ч).**

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

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

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

Существование и единственность объёма тела в школьном курсе математики приходится принимать без доказательства, так как вопрос об объёмах 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.

#### 4. Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии (14 ч)

### 3. Тематическое планирование.

#### 10 класс

Содержание учебного материала	Кол-во час.	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий).
Повторение курса алгебры основной школы.	1	продолжить формирование знаний о величине угла между касательной и хордой; понятий вписанный и описанный четырёхугольник; уметь решать задачи на применение теоремы о медиане, о биссектрисе, о площади треугольника.
1 Действительные числа	12	Знать и понимать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике. Знать и понимать идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики. Уметь решать простейшие комбинаторные задачи с использованием известных формул
2 Рациональные уравнения и неравенства	18	Уметь проводить преобразования буквенных выражений. Уметь выполнять разложение по формуле бинома Ньютона, доказывать равенства и сокращать дроби, используя бином Ньютона. Уметь решать рациональные неравенства и неравенства с применением графических представлений. Уметь решать нестрогие неравенства, выбирать способ решения. Уметь решать системы рациональных неравенств с применением графических представлений.
3 Введение (Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из теорем)	3	знать основные понятия стереометрии, свойства точек и прямых; аксиомы стереометрии и их следствия. уметь решать простейшие задачи, применять аксиомы к решению задач; уметь применять полученные знания при выполнении заданий

4 Параллельность прямых и плоскостей	16	<p>демонстрировать знания о взаимном расположении 2-х прямых, параллельности прямых, прямой и плоскости;</p> <p>определять расположение прямых в пространстве;</p> <p>применять теорию к решению задач;</p> <p>формулировать и доказывать теоремы;</p> <p>находить углы между прямой и плоскостью;</p> <p>доказывать признаки параллельности двух прямых;</p> <p>строить тетраэдр и параллелепипед;</p> <p>строить фигуры и их сечения;</p> <p>воспроизводить теорию и применять её в практической деятельности</p>
5 Корень степени n	12	<p>Уметь определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.</p> <p>Знать понятие корня степени <math>n</math>, что не существует корня четвертой степени из отрицательного числа.</p> <p>Уметь находить значение корня натуральной степени.</p> <p>Уметь проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени и радикалы, определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, строить графики изученных функций, выполнять преобразования.</p>
6 Степень положительного числа	13	<p>Уметь находить значение степени с рациональным показателем.</p> <p>Уметь проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени и радикалы</p> <p>Уметь вычислять несложные пределы элементарных функций.</p> <p>Уметь устанавливать непрерывность функции.</p> <p>Уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии</p> <p>Уметь проводить преобразования числовых и буквенных выражений</p> <p>Уметь находить значение корня, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства.</p> <p>Знать свойства функции <math>y=a^x</math>, где <math>a&gt;0</math>, <math>a\neq 1</math>.</p> <p>Уметь строить график показательной функции, читать графики, графически решать показательные уравнения.</p>
7 Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	<p>знать понятие перпендикулярных прямых;</p> <p>доказывать лемму о перпендикулярности;</p> <p>решать типовые задачи;</p> <p>знать признаки перпендикулярности прямой и плоскости и применять их для решения задач;</p> <p>использовать справочную литературу;</p>

		<p>выполнять и читать чертежи по условию задачи;</p> <p>использовать свойства и теоремы для решения простейших задач;</p> <p>определять на чертеже существование трёх перпендикуляров;</p> <p>добывать информацию по заданной теме из источников любого типа;</p> <p>использовать теоретический материал на практике;</p> <p>иметь представление о прямоугольных проекциях фигуры;</p> <p>сформировать понятие линейного и двугранного угла и определять их градусную меру;</p> <p>строить прямоугольный параллелепипед и решать простейшие задачи, используя теоретический материал на практике.</p>
8 Логарифмы	6	<p>Уметь находить значение логарифма, пользоваться оценкой и прикидкой при расчетах.</p> <p>Знать основные свойства логарифмов, логарифмическое тождество.</p> <p>Уметь выполнять преобразования, опираясь на свойства, находить значение числового выражения.</p> <p>Уметь строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков, описывать по графику и по формуле поведение и свойства функции.</p>
9 Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11	<p>Знать методы решения уравнений.</p> <p>Уметь решать показательные и логарифмические уравнения, решать уравнения с применением графических представлений свойств функции.</p> <p>Уметь решать неравенства с применением графических представлений.</p> <p>Знать способы решения показательных неравенств.</p> <p>Простейшие логарифмические неравенства. Решение неравенств с использованием свойств логарифмической функции.</p>
10 Многогранники	14	<p>сформировать понятие многогранника</p> <p>иметь представление о площадях многогранников;</p> <p>уметь строить призму, пирамиду, усечённую пирамиду;</p> <p>знать формулы площадей и уметь применять их на практике;</p> <p>применять формулы для решения простейших задач;</p> <p>уметь выделить все элементы призмы, пирамиды;</p> <p>сформировать представление о симметрии в пространстве;</p> <p>сформировать понятие правильного многогранника и его элементов;</p> <p>уметь строить симметричные фигуры и определять вид симметрии в пространстве.</p> <p>использовать теоретические знания при решении простых и сложных заданий и применять их на практике.</p>
11 Синус и косинус угла	7	<p>Уметь отмечать на единичной окружности точки, соответствующие углам, определять значения «табличных» углов.</p> <p>Знать понятия синуса и косинуса произвольного угла, арксинуса и арккосинуса угла, основное тригонометрическое тождество, формулы приве-</p>

		дения. Уметь проводить преобразования выражений, включающих тригонометрические функции.
12 Тангенс и котангенс угла	6	Знать понятия тангенса и котангенса произвольного угла, арктангенса и арккотангенса угла, основные формулы, формулы приведения. Уметь проводить преобразования выражений, включающих тригонометрические функции.
13 Формулы сложения	11	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения
14 Тригонометрические функции числового аргумента	9	Знать определение функции, свойства функции. Уметь строить график функции, определять промежутки возрастания и убывания, сравнивать функции.
15 Тригонометрические уравнения и неравенства	12	Знать, какие уравнения называются простейшими тригонометрическими. Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения. Знать приемы решения тригонометрических уравнений. Уметь применять метод замены неизвестного. Знать, какое уравнение называется однородным тригонометрическим. Уметь решать однородные тригонометрические уравнения. Знать основное тригонометрическое тождество, формулы сложения, приемы понижения кратности угла и понижения степени. Уметь применять основные тригонометрические формулы для решения уравнений Знать способы решения тригонометрических неравенств. Уметь решать неравенства, опираясь на графики, на единичную окружность, использовать знания для построения простейших математических моделей. Уметь решать неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Знать как вводится вспомогательный угол, способы решения однородного тригонометрического уравнения и неравенства.
16 Векторы в пространстве	6	отвечать на вопросы по изученным в течение года темам; применять все изученные теоремы при решении задач; решать тестовые задания базового уровня; решать задачи повышенного уровня сложности.
17.Некоторые сведения		применять все изученные теоремы при решении задач; решать тестовые



ния из планиметрии		задания базового уровня;
18 Повторение курса геометрии	6	отвечать на вопросы по изученным в течение года темам; применять все изученные теоремы при решении задач; решать тестовые задания базового уровня; решать задачи повышенного уровня сложности.
19 Вероятность события.	6	Знать, что называется вероятностью события. Уметь анализировать, определять тип события (достоверное, невозможное, несовместное)  Уметь вычислять вероятность события (любого, достоверного, суммы, произведения) на основе подсчета числа исходов.
20 Частота. Условная вероятность.	2	Уметь вычислять относительную частоту события, учитывать правило в контроле и планировании способа решения.
21 Повторение алгебраического материала	10	Решение задач на тему «Линейные и квадратные уравнения» Решение задач на тему «Рациональные уравнения. Системы уравнений» Решение задач на тему «неравенства и их системы» Решение задач на тему «Показательные и логарифмические уравнения» Решение задач на тему «Показательные и логарифмические неравенства» Решение задач на тему «Тригонометрия. Вычисления и преобразования»
Итого	204ч	

## 11 класс

<b>Содержание учебного материала</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий).</b>
1 Повторение курса 10 класса	3	Решение задач на тему «Линейные и квадратные уравнения» Решение задач на тему «Рациональные уравнения. Системы уравнений» Решение задач на тему «неравенства и их системы» Решение задач на тему «Показательные и логарифмические уравнения» Решение задач на тему «Показательные и логарифмические неравенства» Решение задач на тему «Тригонометрия. Вычисления и преобразования»
2 Функции и их графики	9	определение числовой функции, её области определения и области изменения, понятия возрастающей и убывающей функции, чётной и нечётной функции, обратной функции, предела функции, непрерывности функции. находить область определения функции, область значений функции, значение функции при заданном значении аргумента и

		наоборот; устанавливать по графику функции её основные свойства; выполнять и пояснять преобразования графиков функций; исследовать функцию, заданную аналитически, использовать полученные результаты для построения графика функции
3 Предел функции и непрерывность	5	определение предела; - I и II замечательные пределы; - свойства пределов. Уметь: - находить левый и правый пределы; - находить предел функции в точке Понимать терминологию и символику. Знать определение функции. Уметь: - доказывать, является ли данная функция непрерывной; - находить промежутки непрерывности; - описывать по графику и формуле поведение и свойства функции
4 Обратные функции	6	- определение обратной функции; - свойство графиков взаимно обратных функций. свойства обратных тригонометрических функций. Уметь: - находить функцию, обратную данной; - описывать свойства обратных функций- находить функцию, обратную данной; - строить графики данной и обратной функции в одной системе координат, - проводить вычисления; - доказывать равенства, содержащие обратные тригонометрические функции;
5 Метод координат в пространстве	15	- декартовы координаты в пространстве, формулы координат вектора, - связь между координатами векторов и координатами точек, - формулы вычисления скалярного произведения векторов, вычисления угла между прямыми, плоскостями, - выполнять действия над векторами, - решать стереометрические задачи координатно-векторным методом построение точек с заданными координатами в пространстве; решать задачи на нахождение координат точек в системе координат в пространстве Знать правила сложения, вычитания и умножения на число векторов в координатной форме; уметь решать задачи на вычисление координат суммы и разности векторов, произведения вектора Угол между векторами и скалярное произведение векторов на плоскости; условие перпендикулярности двух векторов
6 Производная	11	определение производной, основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций, уравнение касательной. геометрический и механический смысл производной. Уметь находить производные, используя правила дифференцирования, составлять уравнение касательной к графику функции в заданной точке Знать правила нахождения производных произведения и частного. Уметь находить производные произведения и частного. Уметь находить производные элементарных функций, находить производные сложных,

		- исследовать функции и строить их графики с помощью производной.
7 Применение производной	16	<p>Знать достаточные условия возрастания и убывания функции для нахождения промежутков монотонности; определения точек экстремума функции, стационарных и критических точек, необходимые и достаточные условия экстремума функции; понятие производных высших порядков.</p> <p>Уметь по графику выявлять промежутки ее возрастания и убывания функции; находить интервалы монотонности функции, заданной аналитически, исследуя знаки ее производной; применять необходимые и достаточные условия экстремума для нахождения точек максимума и минимума функции; строить график функции с помощью производной; находить наибольшее и наименьшее значение функции и применять это умение при решении прикладных задач «на экстремум».</p> <p>Уметь использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, находить скорость для процесса, заданного формулой или графиком.</p> <p>Уметь решать задачи с применением аппарата математического анализа</p>
8 Цилиндр, конус, шар	17	<p>Формировать понятия цилиндра и его элементов; знать формулу площади поверхности цилиндра; уметь демонстрировать изученные понятия и выводы на моделях и применять при решении задач базового уровня</p> <p>Формировать понятия конуса и его элементов; знать формулу площади поверхности конуса; уметь демонстрировать изученные понятия и выводы на моделях и чертежах и применять при решении задач</p> <p>Знать определения сферы и шара, касательной плоскости к сфере и ее свойства, формулу площади сферы;</p> <p>формировать умение проводить самостоятельное исследование и доказательство при изучении нового материала.</p>
9 Первообразная и интеграл	13	<p>Знать понятия первообразной и интегрирования, криволинейной трапеции, интеграла правила интегрирования для нахождения первообразных основных элементарных функций; формулу Ньютона – Лейбница.</p> <p>Уметь применять правила интегрирования для нахождения первообразных основных элементарных функций; изображать криволинейную трапецию, вычислять площадь криволинейной трапеции с использованием формулы Ньютона – Лейбница, в простейших случаях.</p>

10 Объемы тел	22	<p>Формировать понятие касательной плоскости к сфере и ее свойство и умение применять их при решении задач</p> <p>Формировать умение проводить самостоятельное исследование и доказательство при изучении нового материала и применять полученные выводы при решении задач</p> <p>Формировать умение решать задачи на вычисление элементов и объема прямоугольного параллелепипеда и прямой призмы, в основании которой прямоугольный треугольник</p> <p>Формировать понятие призмы, вписанной в цилиндр и описанной около цилиндра и умение решать задачи на применение формулы объема цилиндра.</p>
11 Равносильность уравнений и неравенств	4	<p>Знать смысл понятий « равносильные преобразования уравнений и неравенств», «уравнения-следствия»;</p> <p>методы потенцирования логарифмических уравнений;</p> <p>методы сведения уравнений и неравенств к равносильным системам.</p> <p>Уметь выполнять равносильные преобразования уравнений и неравенств, возводить уравнения в четную степень, потенцировать логарифмические уравнения, выполнять преобразования, приводящие к уравнению-следствию, решать уравнения и неравенства с помощью систем</p>
12 Уравнения-следствия	8	<p>Знать: - какое уравнение называют уравнением-следствием; - основные преобразования. Уметь применять основные преобразования</p> <p>Знать преобразования, приводящие к уравнению- следствию.</p> <p>Уметь: - выбирать преобразования, приводящие к уравнению-следствию; - применять несколько преобразований, приводящих к уравнению-следствию; - решать уравнения различными методами.</p> <p>Уметь: - решать уравнения; выбирать рациональный метод решения - производить потенцирование для решения задач; - осуществлять проверку</p> <p>Знать преобразования, приводящие к уравнению следствию.</p>
13 Равносильность уравнений и неравенств системам	13	<p>Знать смысл понятий « равносильные преобразования уравнений и неравенств»; методы решения иррациональных неравенств методом возведения в четную степень, логарифмических неравенств методом потенцирования обеих частей;</p> <p>способы сведения неравенства к равносильной системе и решает её;</p> <p>методы решения уравнений и неравенств с модулем методом промежутков; применять обобщённый метод интервалов для непрерывных функций.</p> <p>Уметь решать иррациональные неравенства методом возведения в четную степень, логарифмические неравенств методом потенцирования обеих частей; решать уравнения и неравенства с модулем методом промежутков.</p>

14 Равносильность уравнений на множествах	7	Знать понятия области существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности, экстремума функции, свойства синуса и косинуса «равносильность систем», «система-следствие». Уметь применять понятия к решению конкретных задач; линейным преобразованиям систем; решать системы уравнений методом замены неизвестных
15 Равносильность неравенств на множествах	7	Знать основные преобразования неравенств, приводящих исходное неравенство к неравенству, равносильному ему на некотором множестве чисел. Уметь: - приводить примеры неравенств, равносильных на некотором множестве; - применять основные преобразования неравенств, приводящих исходное неравенство к неравенству, равносильному ему на некотором множестве чисел. Знать методы решения иррациональных неравенств и неравенств с модулями. Уметь решать иррациональные неравенства и неравенства с модулями Уметь решать неравенства, используя умножение неравенства на функцию Знать способы преобразования неравенств. Уметь решать неравенства, используя различные преобразования Уметь решать нестрогие неравенства общим методом
16 Метод промежутков для уравнений и неравенств	5	Знать алгоритм решения уравнений с модулем. Уметь решать уравнения с модулем. Знать алгоритм решения неравенств с модулем. Уметь решать неравенства с модулем. Уметь решать неравенства методом интервалов для непрерывных функций
17 Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5	Знать перечисленные способы решения уравнений и неравенств. Уметь применять их при решении задач.
18 Системы уравнений с несколькими неизвестными	8	Уметь решать системы уравнений, содержащие корни, степени, логарифмы, тригонометрические функции Уметь решать системы уравнений и неравенств различными способами с применением графических представлений, свойств функции, производной. Использовать знания и умения в практической деятельности для построения простейших математических моделей. Уметь: -рассуждать при решении уравнений и неравенств; - выполнять учебные действия в громкоречивой форме.
19 Повторение курса алгебры и начала анализа	16	Уметь выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы Уметь: - выполнять преобразования числовых и буквенных выражений; - выполнять вычисления Уметь строить графики элементарных функций, определять значение функции по значению аргумента Уметь решать рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства Уметь вычислять производные, использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах

		Уметь решать текстовые задачи
20 Повторение курса геометрии	14	; Уметь демонстрировать изученные понятия и выводы на моделях и применять при решении задач базового уровня базового уровня Формировать понятия конуса и его элементов; знать формулу площади поверхности конуса; уметь демонстрировать изученные понятия и выводы на моделях и чертежах и применять при решении задач .
Итого	204 ч.	