

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Удмуртской Республики  
Управление образования администрации муниципального образования  
«Муниципальный округ Игринский район Удмуртской республики»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Чутырская средняя общеобразовательная школа  
(МБОУ Чутырская СОШ)

РАССМОТРЕНО  
на методическом совете  
Заместитель директора по УВР  
Стрелкова А.И.  
  
Протокол № 3  
от «30» августа 2023г.

СОГЛАСОВАНО  
на педагогическом совете  
  
Протокол № 8  
от «30» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО  
директор  
М.А. Перевозчикова  
  
Приказ № 92-0  
от «30» августа 2023г.

**Рабочая программа**

**по предмету математика**

для 10 - 11 классов

Чутыр, 2023

## Пояснительная записка.

Рабочая программа курса «Математика» разработана в соответствии с:

- Законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, » с изменениями и дополнениями от 4 августа 2023 г. № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован 7 6 2012 г. N 24480)
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 “Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования” (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228)
- Федеральной программой воспитания
- Положением о рабочей программе в МБОУ Чутырской СОШ

Данная программа реализована в учебниках:

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Геометрия, 10-11 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Программа рассчитана на углубленный уровень обучения (10-11 класс) 408 часов

- ✓ 10 класс – Алгебра и начала математического анализа (136 часа) + Геометрия (68 часов) = 204 часа
- ✓ 11 класс – Алгебра и начала математического анализа (136 часа) + Геометрия (68 часов) = 204 час

### Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Алгебра»

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться». Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

| Углубленный уровень<br>«Системно-теоретические результаты» |  |   |
|--|--|---|
| Раздел   | II. Выпускник научится   | IV. Выпускник получит возможность научиться   |
| Цели освоения предмета                                     | Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики  | Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук  |
| Требования к результатам                                   |  |   |
| <i>Элементы теории множеств и математической логики</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: 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;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других</li> </ul> | <p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <p><i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p> |

|                                 | предметов  |   |
|---------------------------------|--|---|
| <p><i>Числа и выражения</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> </ul> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p> | <p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p> |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <p><i>Уравнения и неравенства</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при</li> </ul> | <p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>– свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul> |
|---------------------------------------|---|---|

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
|                       | <p>решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>  |  |
| <p><i>Функции</i></p> | <p>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; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и</li> </ul> | <p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> </ul> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>   |   |
| <i>Элементы математического анализа</i> | <p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p>   | –   |
| <i>Текстовые задачи</i>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul> | <i>Достижение результатов раздела II</i>  |
| <i>Геометрия</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур,</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения</i></li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– 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;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями,</li> </ul> | <p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li>– владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>– владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>– иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>– иметь представление о конических сечениях;</li> <li>– иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>– владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>– иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>– применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>– применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>– иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь</li> </ul> |
|--|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношении объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul> | <p><i>применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul> |
|--|--|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
| <i>Векторы и координаты в пространстве</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>  | <p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul> |
| <i>История математики</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>  | <p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>   |
| <i>Методы математики</i>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• применять основные методы решения математических задач;</li> <li>• на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>• пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul> | <p><i>Достижение результатов раздела II;</i><br/><i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>  |

### *Вероятность и статистика*

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

Алгебра и начала анализа

### **. Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

## Геометрия

### Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

### Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Целевые ориентиры результатов рабочей программы воспитания, формируемые в рамках реализации рабочих программ на уровне СОО

| <b>Целевые ориентиры</b>   |
|--|
| <b>Гражданское воспитание</b> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p>   |
| <b>Патриотическое воспитание</b> <p>Выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.</p>  |
| <b>Духовно-нравственное воспитание</b> <p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Действующий и оценивающий своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с осознанием последствий поступков, деятельно выражающий неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, способный вести диалог с людьми разных национальностей, отношения к религии и религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимания брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и</p> |

мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.

### **Эстетическое воспитание**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значения нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учётом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия**

Понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, развивающий способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся условиям (социальным, информационным, природным).

### **Трудовое воспитание**

Уважающий труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения российского народа.

Проявляющий способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наёмного труда.

Участвующий в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учётом соблюдения законодательства.

Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном обществе.

Ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.

### **Экологическое воспитание**

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе.

Применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми.

### **Ценности научного познания**

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.

## **Содержание учебного предмета «Математика»**

### **Математика 10 класс**

**(Алгебра и начала математического анализа – 136ч., Геометрия – 68 ч.)**

#### **Математика: (Алгебра и начала математического анализа) (136ч.)**

##### **1. Действительные числа**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

##### **2. Степенная функция**

Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

##### **3. Показательная функция**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

##### **4. Логарифмическая функция**

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

##### **5. Тригонометрические формулы**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $\alpha$ . Формулы

сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

## 6. Тригонометрические уравнения

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений.

### Математика: (Геометрия) (68ч.)

#### 1. Введение

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

#### 2. Параллельность прямых и плоскостей

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

#### 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей

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

#### 4. Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

### Математика 11 класс

(Алгебра и начала математического анализа – 136ч., Геометрия – 68 ч.)

### Математика: (Алгебра и начала математического анализа) (136ч.)

#### 1. Тригонометрические функции

Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

#### 2. Производная и ее геометрический смысл

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функции. Геометрический смысл производной.

#### 3. Применение производной к исследованию функций.

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшие и наименьшие значения функции. Производная второго порядка.

#### 4. Интеграл.

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

#### 5. Вероятность и статистика

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

## 6 Повторение

### . Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

## Математика: (Геометрия) (68ч.)

### 1. Векторы в пространстве

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

### 2. Метод координат в пространстве

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы.

### 3. Цилиндр, конус, шар

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

### 4. Объемы тел

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

### 5. Повторение.

#### Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

#### Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

## СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Формы контроля качества освоения содержания учебной программы учащимися:

- **Письменная проверка** предполагает письменный ответ учащегося на один или систему вопросов (заданий). К письменным ответам относятся: домашние, проверочные, практические, контрольные, творческие работы, письменные ответы на вопросы теста, рефераты и пр.
- **Устная проверка** предполагает устный ответ учащегося на один или систему вопросов в форме рассказа, беседы, собеседования и другое.
- **Комбинированная проверка** предполагает сочетание устных и письменных форм работы.
  - При проведении контроля качества освоения содержания учебных программ учащимися могут использоваться **информационно-коммуникационные технологии**.
  - С целью контроля усвоения теоретического материала предлагаются **математические диктанты**.
  - Учащимся предлагаются **разноуровневые тесты**, т.е. список заданий делится на две части – обязательную и необязательную. Обязательный уровень обеспечивает базовые знания для любого ученика. Необязательная часть рассчитана на более глубокие знания темы. *Цель:* способствовать развитию устойчивого умения и знания согласно желаниям и возможностям учащихся.

#### **Оценка устных ответов.**

а) **Ответ оценивается отметкой “5”**, если учащийся:

- 1) полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- 2) изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- 3) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- 4) показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

б) отвечая самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.

Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

б) **Ответ оценивается отметкой “4”**, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- 2) допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- 3) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

в) **Ответ оценивается отметкой “3”**, если:

- 1) неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- 2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- 3) ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.

г) **Ответ оценивается отметкой “2”**, если:

- 1) не раскрыто содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

#### **Оценивание письменных контрольных работ.**

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Тематическое планирование.

10 класс

| Раздел/<br>количество часов для<br>изучения раздела | №<br>урока | Тема урока  |
|---|------------|---|
| Действительные числа<br>(18 часов)                  | 1.         | Целые и рациональные числа                            |
|   | 2.         | Действительные числа                                  |
|   | 3.         | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия        |
|   | 4.         | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия        |
|   | 5.         | Арифметический корень натуральной степени             |
|   | 6.         | Арифметический корень натуральной степени             |
|   | 7.         | Арифметический корень натуральной степени             |
|   | 8.         | Арифметический корень натуральной степени             |
|   | 9.         | Степень с рациональным показателем                    |
|   | 10.        | Степень с рациональным показателем                    |
|   | 11.        | Степень с рациональным показателем                    |
|   | 12.        | Обобщение знаний по теме «Действительные числа»       |
|   | 13.        | <b>Контрольная работа №1 «Действительные числа»</b>   |
| Степенная функция (18 часов)                        | 14.        | Степенная функция ее свойства и график                |
|   | 15.        | Степенная функция ее свойства и график                |
|   | 16.        | Взаимно обратные функции                              |
|   | 17.        | Равносильные уравнения и неравенства.                 |
|   | 18.        | Иррациональные уравнения                              |
|   | 19.        | Иррациональные уравнения                              |
|   | 20.        | Иррациональные уравнения                              |
|   | 21.        | Иррациональные неравенства                            |
|   | 22.        | Иррациональные неравенства                            |
|   | 23.        | Иррациональные уравнения и неравенства                |
|   | 24.        | <b>Контрольная работа № 2 «Степенная функция»</b>     |
| Показательная функция (12 часов)                    | 25.        | Показательная функция, ее свойства и график.          |
|   | 26.        | Показательная функция, ее свойства и график.          |
|   | 27.        | Показательные уравнения.                              |
|   | 28.        | Показательные уравнения.                              |
|   | 29.        | Показательные уравнения.                              |
|   | 30.        | Показательные неравенства.                            |
|   | 31.        | Показательные неравенства.                            |
|   | 32.        | Системы показательных уравнений и неравенств.         |
|   | 33.        | Системы показательных уравнений и неравенств.         |
|   | 34.        | Системы показательных уравнений и неравенств.         |
|   | 35.        | <b>Контрольная работа № 3 «Показательная функция»</b> |
| Логарифмическая функция (19 часов)                  | 36.        | Логарифмы   |
|   | 37.        | Логарифмы   |
|   | 38.        | Свойства логарифмов                                   |
|   | 39.        | Свойства логарифмов                                   |
|   | 40.        | Свойства логарифмов                                   |
|   | 41.        | Десятичные и натуральные логарифмы.                   |
|   | 42.        | Десятичные и натуральные логарифмы.                   |
|   | 43.        | Логарифмическая функция, ее свойства и график         |
|   | 44.        | Логарифмическая функция, ее свойства и график         |
|   | 45.        | Логарифмические уравнения                             |
|   | 46.        | Логарифмические уравнения                             |
|   | 47.        | Логарифмические уравнения                             |
|   | 48.        | Логарифмические неравенства                           |
|   | 49.        | Логарифмические неравенства                           |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | 50-54   | Логарифмические неравенства  |
|   | 55-56   | Логарифмические уравнения и неравенства  |
|   | 57  | <b>Контрольная работа №4 «Логарифмическая функция»</b>                           |
| Тригонометрические формулы (27 часов)   | 58  | Радианная мера угла  |
|   | 59-60   | Поворот точки вокруг начала координат  |
|   | 61-62   | Определение синуса, косинуса и тангенса.   |
|   | 63  | Знаки синуса, косинуса и тангенса.   |
|   | 64  | Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла            |
|   | 65  | Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла            |
|   | 66  | Тригонометрические тождества   |
|   | 67  | Тригонометрические тождества   |
|   | 68  | Тригонометрические тождества   |
|   | 69  | Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$                              |
|   | 70  | Формулы сложения   |
|   | 71  | Формулы сложения   |
|   | 72  | Формулы сложения   |
|   | 73  | Синус, косинус и тангенс двойного угла   |
|   | 74-75   | Синус, косинус и тангенс половинного угла  |
|   | 76  | Синус, косинус и тангенс двойного угла   |
|   | 77  | Формулы приведения   |
|   | 78  | Формулы приведения   |
|   | 79  | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.                            |
|   | 80-81   | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.                            |
| 82-83                                   | Тригонометрические формулы                                |  |
| 84                                      | <b>Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы»</b> |  |
| Тригонометрические уравнения (18 часов) | 85  | Уравнение $\cos x = a$   |
|   | 86-87   | Уравнение $\cos x = a$   |
|   | 88  | Уравнение $\sin x = a$   |
|   | 89-90   | Уравнение $\sin x = a$   |
|   | 91  | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$  |
|   | 92  | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$  |
|   | 93  | Решение тригонометрических уравнений (Уравнения, сводящиеся к квадратным)        |
|   | 94  | Решение тригонометрических уравнений (Уравнения, сводящиеся к квадратным)        |
|   | 95  | Решение тригонометрических уравнений (уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$ ) |
|   | 96  | Решение тригонометрических уравнений (уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$ ) |

|                         |         |   |
|-------------------------|---------|---|
|                         |         |   |
|                         | 97      | Решение тригонометрических уравнений (Однородные и неоднородные тригонометрические уравнения) |
|                         | 98      | Решение тригонометрических уравнений (Однородные и неоднородные тригонометрические уравнения) |
|                         | 99      | Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений                                       |
|                         | 100     | Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.                                     |
|                         | 101     | Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.                                     |
|                         | 102     | <b>Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения»</b>                                  |
| Повторение<br>(часа) 24 | 103-106 | Иррациональные уравнения и неравенства  |
|                         | 107-109 | Показательные уравнения   |
|                         | 110-112 | Показательные неравенства   |
|                         | 113-117 | Логарифмические уравнения   |
|                         | 118-121 | Логарифмические неравенства   |
|                         | 122-125 | Тригонометрические формулы  |
|                         | 126-130 | Тригонометрические уравнения  |
|                         | 131-136 | Тригонометрические неравенства  |

|  | № <sup>п</sup> /п | Тема урока  |
|--|-------------------|---|
| <b>Введение (5ч.)</b>                            | 137               | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии                              |
|  | 138               | Некоторые следствия из аксиом   |
|  | 139               | Аксиомы стереометрии и их следствия                                     |
|  | 140-142           | Аксиомы стереометрии и их следствия                                     |
| <b>Параллельность прямых и плоскостей (19ч.)</b> | 141               | Параллельные прямые в пространстве                                      |
|  | 142               | Параллельность трех прямых  |
|  | 143               | Параллельность прямой и плоскости                                       |
|  | 144               | Параллельность прямых, прямой и плоскости                               |
|  | 145               | Параллельность прямых, прямой и плоскости                               |
|  | 146               | Скрещивающиеся прямые   |
|  | 147               | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.                   |
|  | 148               | Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.  |
|  | 149               | Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.  |
|  | 150               | – <b>Контрольная работа №1 «Параллельность прямой и плоскости»</b><br>– |
| <b>Перпендикулярность прямых и</b>               | 151               | Параллельные плоскости<br>Свойства параллельных плоскостей.             |

|                   |                      |  |
|-------------------|----------------------|--|
| плоскостей (20ч.) | 152                  | Параллельность плоскостей  |
|                   | 153                  | Тетраэдр.  |
|                   | 154                  | Тетраэдр.  |
|                   | 155                  | Параллелепипед.  |
|                   | 156                  | Параллелепипед.  |
|                   | 157                  | Задачи на построение сечений.  |
|                   | 158                  | Задачи на построение сечений.  |
|                   | 159                  | <b>Контрольная работа №2 «Параллельность плоскостей»</b>                                   |
|                   | Многогранники (16ч.) | 160  |
| 161               |                      | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости  |
| 162               |                      | Признак перпендикулярности прямой и плоскости  |
| 163               |                      | Признак перпендикулярности прямой и плоскости  |
| 164               |                      | Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости |
| 165               |                      | Перпендикулярность прямой и плоскости  |
| 166               |                      | Расстояние от точки до плоскости   |
| 167               |                      | Расстояние от точки до плоскости   |
| 168               |                      | Теорема о трех перпендикулярах.  |
|                   | 169                  | Теорема о трех перпендикулярах.  |
|                   | 170                  | Угол между прямой и плоскостью   |
|                   | 171                  | Угол между прямой и плоскостью   |
|                   | 172                  | Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.                               |
|                   | 173                  | Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.                               |
|                   | 174                  | Прямоугольный параллелепипед.  |
|                   | 175                  | Прямоугольный параллелепипед.  |
|                   | 176                  | Перпендикулярность прямых и плоскостей   |
|                   | 177                  | Перпендикулярность прямых и плоскостей   |
|                   | 178                  | Перпендикулярность прямых и плоскостей   |
|                   | 179                  | <b>Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>                      |
|                   | 180                  | Понятие многогранника. Призма  |
|                   | 181                  | Призма. Площадь поверхности призмы   |
|                   | 182                  | Площадь прямоугольной проекции многоугольника  |
|                   | 183                  | Пространственная теорема Пифагора  |
|                   | 184                  | Пирамида   |
|                   | 185                  | Правильная пирамида  |
|                   | 186                  | Правильная пирамида  |
|                   | 187                  | Усеченная пирамида.  |
|                   | 188                  | Усеченная пирамида.  |
|                   | 189                  | <b>Зачет «Многогранники»</b>   |

|                         |         |  |
|-------------------------|---------|--|
|                         | 190     | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. |
|                         | 191     | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. |
|                         | 192-193 | Многогранники  |
|                         | 194     | Теорема Эйлера   |
| <b>Повторение (8ч.)</b> | 195     | <b>Контрольная работа № 4 «Многогранники»</b>  |
|                         | 196-197 | Аксиомы стереометрии и их следствия  |
|                         | 198-199 | Перпендикулярность прямых и плоскостей   |
|                         | 200-203 | Многогранники  |
|                         | 204     | Обобщение по темам курса 10 класса   |

11класс

| Раздел/<br>количество<br>часов для<br>изучения<br>раздела   | №<br>урока | Тема урока   |
|---|------------|--|
| <b>Повторение (7 часов)</b>                                 | 1          | Действительные числа.. Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел   |
|   | 2          | Степень с рациональным показателем. Свойства степеней Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем                      |
|   | 3          | Показательная функция. Логарифмическая функция. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы |
|   | 4          | Примеры тригонометрических неравенств  |
|   | 5          | Показательные уравнения и неравенства  |
|   | 6          | Логарифмические уравнения и неравенства  |
|   | 7          | <b>Входная контрольная работа.</b>   |
| <b>Тригонометрические функции (8 часов)</b>                 | 8          | Область определения и множество значений тригонометрических функций  |
|   | 9          | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций   |
|   | 10         | Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.   |
|   | 11         | Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.   |
|   | 12         | Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.  |
|   | 13         | Обратные тригонометрические функции  |
|   | 14         | Решение задач по теме «Тригонометрические функции»   |
|   | 15         | <b>КР1 « Тригонометрические функции»</b>   |
| <b>Координаты точки и координаты вектора (9 часов)</b>      | 16         | Прямоугольная система координат в пространстве.  |
|   | 17         | Координаты вектора   |
|   | 18         | Координаты вектора   |
|   | 19         | Координаты вектора   |
|   | 20         | Связь между координатами векторов и координатами точек   |
|   | 21         | Простейшие задачи в координатах  |
|   | 22         | Простейшие задачи в координатах  |
|   | 23         | Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора»  |
|   | 24         | <b>КР№2 «Координаты точки и координаты вектора»</b>  |
| <b>Скалярное произведение векторов. Движение (10 часов)</b> | 25         | Угол между векторами   |
|   | 26         | Скалярное произведение векторов  |
|   | 27         | Скалярное произведение векторов  |
|   | 28         | Скалярное произведение векторов  |
|   | 29         | Вычисление углов между прямыми и плоскостями   |
|   | 30         | Уравнение плоскости.   |
|   | 31         | Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.                                       |
|   | 32         | Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный  |

|  |    |  |
|--|----|--|
|  |    | перенос. Преобразование подобия.                                   |
|  | 33 | Решение задач по теме « Скалярное произведение векторов. Движение» |
|  | 34 | Решение задач по теме « Скалярное произведение векторов. Движение» |
| Производная и ее геометрический смысл (19 часов)       | 35 | Производная  |
|  | 36 | Производная  |
|  | 37 | Производная степенной функции                                      |
|  | 38 | Производная степенной функции                                      |
|  | 39 | Производная степенной функции                                      |
|  | 40 | Правила дифференцирования.   |
|  | 41 | Правила дифференцирования  |
|  | 42 | Правила дифференцирования  |
|  | 43 | Правила дифференцирования  |
|  | 44 | Производная некоторых элементарных функций.                        |
|  | 45 | Производная некоторых элементарных функций                         |
|  | 46 | Производная некоторых элементарных функций                         |
|  | 47 | Геометрический смысл производной                                   |
|  | 48 | Геометрический смысл производной                                   |
|  | 49 | Геометрический смысл производной                                   |
|  | 50 | Геометрический смысл производной                                   |
|  | 51 | Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл»      |
|  | 52 | Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл»      |
|  |    | <b>53</b>  |
| Применение производной к исследованию функций (21 час) | 54 | Возрастание и убывание функции                                     |
|  | 55 | Возрастание и убывание функции                                     |
|  | 56 | Возрастание и убывание функции                                     |
|  | 57 | Экстремумы функции   |
|  | 58 | Экстремумы функции   |
|  | 59 | Экстремумы функции   |
|  | 60 | Применение производной к построению графиков функции               |
|  | 61 | Применение производной к построению графиков функции               |
|  | 62 | Применение производной к построению графиков функции               |
|  | 63 | Применение производной к построению графиков функции               |
|  | 64 | Наибольшее и наименьшее значение функции                           |
|  | 65 | Наибольшее и наименьшее значение функции                           |
|  | 66 | Наибольшее и наименьшее значение функции                           |
|  | 67 | Наибольшее и наименьшее значение функции                           |
|  | 68 | Наибольшее и наименьшее значение функции                           |
|  | 69 | Выпуклость графика функции, точки перегиба                         |

|                                       |            |  |
|---------------------------------------|------------|--|
|                                       | 70         | Выпуклость графика функции, точки перегиба   |
|                                       | 71         | Выпуклость графика функции, точки перегиба   |
|                                       | 72         | Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функции»                    |
|                                       | 73         | Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функции»                    |
|                                       | 74         | <b>КР №5 «Применение производной к исследованию функции»</b>                             |
| <b>Цилиндр, конус, шар (16 часов)</b> | 75         | Понятие цилиндра   |
|                                       | 76         | Площадь поверхности цилиндра   |
|                                       | 77         | Решение задач по теме «Цилиндр»  |
|                                       | 78         | Понятие конуса   |
|                                       | 79         | Площадь поверхности конуса   |
|                                       | 80         | Усеченный конус  |
|                                       | 81         | Решение зада по теме «Конус»   |
|                                       | 82         | Сфера, шар. Уравнение сферы.   |
|                                       | 83         | Взаимное расположение сферы и плоскости  |
|                                       | 84         | Касательная плоскость к сфере  |
|                                       | 85         | Площадь сферы  |
|                                       | 86         | Взаимное расположение сферы и прямой   |
|                                       | 87         | Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность |
|                                       | 88         | Сечение цилиндрической поверхности. Сечение конической поверхности                       |
|                                       | 89         | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»  |
|                                       | <b>90</b>  | <b>КР№6 «Цилиндр, конус, шар»</b>  |
| <b>Интеграл (16 часов)</b>            | 91         | Первообразная  |
|                                       | 92         | Первообразная  |
|                                       | 93         | Правила нахождения первообразных   |
|                                       | 94         | Правила нахождения первообразных   |
|                                       | 95         | Площадь криволинейной трапеции и интеграл  |
|                                       | 96         | Площадь криволинейной трапеции и интеграл  |
|                                       | 97         | Площадь криволинейной трапеции и интеграл  |
|                                       | 98         | Вычисление интегралов  |
|                                       | 99         | Вычисление площадей с помощью интегралов   |
|                                       | 100        | Вычисление площадей с помощью интегралов   |
|                                       | 101        | Применение производной и интеграла к решению практических задач                          |
|                                       | 102        | Применение производной и интеграла к решению практических задач                          |
|                                       | 103        | Применение производной и интеграла к решению практических задач                          |
|                                       | 104        | Решение задач по теме « Интеграл»  |
|                                       | 105        | Решение задач по теме « Интеграл»  |
|                                       | <b>106</b> | <b>КР№7 « Интеграл»</b>  |
| <b>Объемы тел (16 часов)</b>          | 107        | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба                         |
|                                       | 108        | Объем прямоугольного параллелепипеда   |
|                                       | 109        | Объем прямой призмы  |
|                                       | 110        | Объём цилиндра   |
|                                       | 111        | Решение задач на объем прямой призмы и цилиндра  |
|                                       | 112        | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла                                 |

|   |            |   |
|---|------------|---|
|   | 113        | Объем наклонной призмы  |
|   | 114        | Объем пирамиды  |
|   | 115        | Объем конуса  |
|   | 116        | Решение задач на объем наклонной призмы, пирамиды и конуса  |
|   | 117        | Объем шара  |
|   | 118        | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора   |
|   | 119        | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора   |
|   | 120        | Объем сферы   |
|   | 121        | Решение задач по теме «Объемы тел»  |
|   | <b>122</b> | <b>КР№8 «Объемы тел»</b>  |
| Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности (28часов) | 123        | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм  |
|   | 124        | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов   |
|   | 125        | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов   |
|   | 126        | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов   |
|   | 127        | Случайные эксперименты и случайные события. Элементарные события (исходы)   |
|   | 128        | Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий  |
|   | 129        | Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий  |
|   | 130        | Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями   |
|   | 131        | Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события.  |
|   | 132        | Диаграммы Эйлера.   |
|   | 133        | Формула сложения вероятностей   |
|   | 134        | Условная вероятность. Умножение вероятностей  |
|   | 135        | Дерево случайного эксперимента  |
|   | 136        | Формула полной вероятности. Независимые события   |
|   | 137        | Комбинаторное правило умножения.  |
|   | 138        | Перестановки и факториал. Число сочетаний.  |
|   | 139        | Треугольник Паскаля.  |
|   | 140        | Формула бинома Ньютона  |
|   | 141        | Бинарный случайный опыт( испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха, Серия независимых испытаний Бернулли                                |
|   | 142        | Бинарный случайный опыт( испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха, Серия независимых испытаний Бернулли                                |
|   | 143        | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное  |
|   | 144        | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни |
|   | 145        | Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений         |
|   | 146        | Закон больших чисел и его роль в науке, природе, обществе Выборочный метод исследований   |
|   | 147        | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.                                   |
|   | 148        | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении                                    |

|                             |     |  |
|-----------------------------|-----|--|
|                             | 149 | <b>КР № 9» Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности»</b>  |
| <b>Повторение (55 часа)</b> | 150 | Системы линейных уравнений   |
|                             | 151 | Системы линейных уравнений   |
|                             | 152 | Решение прикладных задач с помощью линейных уравнений  |
|                             | 153 | Решение прикладных задач с помощью линейных уравнений  |
|                             | 154 | Системы и совокупность рациональных уравнений и неравенств   |
|                             | 155 | Системы и совокупность рациональных уравнений и неравенств   |
|                             | 156 | Системы и совокупность рациональных уравнений и неравенств   |
|                             | 157 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                              |
|                             | 158 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                              |
|                             | 159 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                              |
|                             | 160 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                              |
|                             | 161 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                              |
|                             | 162 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                              |
|                             | 163 | Функции.   |
|                             | 164 | Периодические функции.   |
|                             | 165 | Промежутки монотонности функции  |
|                             | 166 | Максимумы и минимумы функции   |
|                             | 167 | Максимумы и минимумы функции   |
|                             | 168 | Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке   |
|                             | 169 | Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке   |
|                             | 170 | Показательные и логарифмические функции. Их свойства и графики   |
|                             | 171 | Показательные и логарифмические функции. Их свойства и графики   |
|                             | 172 | Использование графиков функции для решения уравнений и линейных систем   |
|                             | 173 | Использование графиков функции для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни |
|                             | 174 | Использование графиков функции для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни |
|                             | 175 | Непрерывные функции.   |
|                             | 176 | Метод интервалов для решения неравенств  |
|                             | 177 | Метод интервалов для решения неравенств  |
|                             | 178 | Метод интервалов для решения неравенств  |
|                             | 179 | Производные функции. Производные элементарных функций.   |
|                             | 180 | Геометрический и физический смысл производной  |
|                             | 181 | Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функции  |
|                             | 182 | Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремум  |
|                             | 183 | Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремум  |
|                             | 184 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке   |
|                             | 185 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке   |
|                             | 186 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса заданного формулой или графиком           |
|                             | 187 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса заданного формулой или графиком           |

|     |   |
|-----|---|
| 188 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса заданного формулой или графиком  |
| 189 | Интеграл, его геометрический и физический смысл   |
| 190 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона- Лейбница   |
| 191 | Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Правило параллелограмма.   |
| 192 | Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами   |
| 193 | Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами   |
| 194 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах   |
| 195 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах   |
| 196 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.  |
| 197 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями  |
| 198 | Координатно-векторный метод при решении геометрических задач  |
| 199 | Цилиндрическая поверхность, образующие, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр, основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Развертка цилиндра. Сечение цилиндра Объем цилиндра                     |
| 200 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус, основание, вершина, образующая, ось, площадь боковой и полной поверхности. Развертка конуса. Сечение конуса. Объем конуса Усеченный конус |
| 201 | Сфера и шар, центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере, площадь сферы. Объем шара и площадь сферы. Сечение шара.  |
| 202 | Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения   |
| 203 | Изображение тел вращения на плоскости. Понятие об объёме. Основные свойства объемных тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее.  |
| 204 | . Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхности, объемами подобных тел  |

















