Приложение к ОП СОО

**Рабочая программа учебного предмета**

**«Математика»**

**для 10-11 классов**

**1.Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

**Предметные** результаты изучения предметной области "Математика и информатика" включают предметные результаты изучения учебных предметов:

"Математика" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

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;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) 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;

7) 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;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Выпускник научится:**

- оперировать на базовом уровне (здесь и далее — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

- находить пересечение и объединение двух- множеств, представленных графически на числовой прямой;

- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе, с использованием контрпримеров;

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

- в повседневной жизни и при изучении других предметов проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни;

- оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;

- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;

- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;

- сравнивать рациональные числа между собой;

- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;

- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

- выполнять несложные преобразования целых и дробно- рациональных буквенных выражений;

- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;

- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов выполнять вычисления при решении задач практического характера;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов выполнять практические расчёты с использованием, при необходимости, справочных материалов и вычислительных устройств;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

- решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

- решать логарифмические уравнения вида «логарифм от линейной функции равен константе» и простейшие логарифмические неравенства вида;

- решать простейшие показательные уравнения и неравенства;

- приводить несколько примеров корней простейших тригонометрического уравнения вида:

 sin х = a, cos x = a, tg x = a, ctg x = a, где а - табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения и системы линейных уравнений при решении несложных практических задач;

- оперировать на базовом уровне 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;

-оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;

- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);

- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, и т. д.);

- в повседневной жизни и при изучении других предметов определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;

- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции - с другой;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать графики реальных процессов для решения несложных; прикладных задач, в том числе, определяя по графику скорость хода процесса;

- оперировать на базовом уровне понятиями: числовой набор, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение, погрешности при измерениях, вероятность события;

- находить ключевые статистические характеристики числового набора;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; - в повседневной жизни и при изучении других предметов оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов решать; несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях;

- решать несложные текстовые задачи разных типов;

- анализировать условие задачи, при необходимости строить для её решения математическую модель;

- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

- использовать логические рассуждения при решении задачи;

- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;

 - осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;

- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;

- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) а вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, определение положения, временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубина/высота и т. п.;

- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни;

- оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;

- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур; вид сверху, сбоку, снизу;

- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

- применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;

- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);

- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);

- оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;

- находить координаты вершин куба и прямоугольного] параллелепипеда;

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России;

- применять известные методы при решении стандартных математических задач;

- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

- работать с числами в степени (дети на физике могут решать] задачи, где есть умножение или деление на 10 в степени)

- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения задач с практическим содержанием;

- переводить текстовую, информацию в графический образ, составлять математическую модель, проводить доказательные рассуждения в ходе презентации решения или доказательства теорем;

- решение задач с межпредметным характером содержания;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения и системы линейных уравнений при решении несложных практических задач;

- создавать модели геометрических тел;

- решать геометрические задачи графическим и аналитическим способом;

- научить решать задачи из блока геометрии;

- научить решению задач по теории вероятности;

- научить решать задачи с экономическим и физическим содержанием;

- основы теории чисел, признаки делимости;

- научится решать задачи практического содержания;

- оперировать на базовом уровне понятиями первообразной интеграла как площади криволинейной трапеции;

- выполнять несложные преобразования числовых выражений содержащих степени чисел, либо корни из чисел;

- доказывать и применять признаки делимости на 25,125,7 и на 13;

- находить значения числовых выражений, содержащих степени чисел, корни, логарифмы;

- находить объединение и пересечение двух и более множеств, представленных на числовой прямой;

- научить решать задачи экономического содержания;

- выполнять практические расчеты по условиям реальных повседневных задач;

- оперировать геометрическими понятиями;

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора;

- решать все виды задач «на проценты», «на работу», «на движение», «на части», используя при этом арифметический и алгебраический способ;

- находить приближенные значения числовых данных, которые используются для характеристики объектов окружающего мира;

- уметь строить доказательную базу при решении стереометрических задач в два, три шага;

- применять умения, полученные на уроках, в жизни;

- уравнения и неравенства Алгоритмы решения линейных уравнений и неравенств, квадратных уравнений учащиеся должны освоить в основной школе, поэтому не научиться, а применять;

 - различать виды комбинаторных задач по способам их решения в ходе рассмотрения несложных задач;

- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры.

**Выпускник получит возможность научиться:**

*-* оперировать понятиями (здесь и далее - знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач): конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

 - 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: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;

— приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и ж;

— выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

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

— находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя, при необходимости, справочные материалы и вычислительные устройства;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира;

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

- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

- использовать метод интервалов для решения неравенств;

- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;

- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;

- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи;

- оперировать 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;

- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

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

- строить графики изученных функций;

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

- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);

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

- 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, промежутки возрастания и убывания, области промежутки знакопостоянства, точки перегиба, период и т.п.);

- 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.);

- оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функции;

- вычислять производные элементарных функции и их комбинации, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п; интерпретировать полученные результаты;

- оперировать понятиями: среднее арифметическое, средневзвешенное, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, мода, дисперсия и стандартное отклонение, упорядоченные и неупорядоченные множества, погрешности при измерениях, вероятность события, сумма и произведение вероятностей; статистические парадоксы, смещённая выборка, решающие правила;

— вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов или применяя формулы комбинаторики;

 — находить статистические характеристики числового набора;

— в повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

— в повседневной жизни и при изучении других предметов выбирать наиболее адекватное представление для анализа реальных числовых данных;

 — в повседневной жизни и при изучении других предметов анализировать информацию статистического характера, полученную на основе реальных данных, выбирая для этого наиболее эффективные статистические параметры;

 — решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;

— анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— строить модель решения задачи, проводить доказательные доводы;

- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- 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;

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

- формулировать свойства и признаки фигур;

- доказывать геометрические утверждения;

- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;

- вычислять расстояния и углы в пространстве;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;

- оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;

- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

- понимать роль математики в развитии России;

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

- применять основные методы решения математических задач;

- на основе математических закономерностей в природе, характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

- применять простейшие программные средства и электронно- коммуникационные системы при решении математических задач;

- находить первообразные многочлена, удовлетворяющие заданному условию

- использование координатно-параметрического способа при решении уравнений с параметрами

- проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной

- свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Базовый уровень«Проблемно-функциональные результаты» |
| Раздел | I. Выпускник научится | III. Выпускник получит возможность научиться |
| Цели освоения предмета | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики | Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики |
|  |
| Элементы теории множеств и математической логики | Оперировать на базовом уровне[[1]](#footnote-2) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.В повседневной жизни и при изучении других предметов:* использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
* проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни
 | * Оперировать[[2]](#footnote-3) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* 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;
* проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
 |
| Числа и выражения | Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;сравнивать рациональные числа между собой;оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни | Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
* использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
* выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира |
| Уравнения и неравенства | Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;решать логарифмические уравнения вида log a (bx + c) = d и простейшие неравенства вида log a x < d;решать показательные уравнения, вида abx+c= d (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида ax < d (где d можно представить в виде степени с основанием a);.приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin x = a, cos x = a, tg x = a, ctg x = a, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.В повседневной жизни и при изучении других предметов:* составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач
 | * Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;

использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;использовать метод интервалов для решения неравенств;* использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
* изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
* выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
* использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
* уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
 |
| Функции | Оперировать на базовом уровне 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;оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).В повседневной жизни и при изучении других предметов:определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации | Оперировать 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;оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; * определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций;

описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
* определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
 |
| Элементы математического анализа | Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.В повседневной жизни и при изучении других предметов:пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса | Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
* исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты |
| Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика | Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;* вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков | * Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; * иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:* вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
* выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
* уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях
 |
| Текстовые задачи | Решать несложные текстовые задачи разных типов;* анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
* понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
* действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
* использовать логические рассуждения при решении задачи;
* работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
* осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. В повседневной жизни и при изучении других предметов:* решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни
 | * Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
* выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы 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
 |
| Геометрия | Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.В повседневной жизни и при изучении других предметов:соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)  | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;формулировать свойства и признаки фигур;доказывать геометрические утверждения;владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;вычислять расстояния и углы в пространстве.В повседневной жизни и при изучении других предметов:использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний  |
| Векторы и координаты в пространстве | * Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
* находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда
 | * Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
* находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
* задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
* решать простейшие задачи введением векторного базиса
 |
| История математики | * Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
* понимать роль математики в развитии России
 | * Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
* понимать роль математики в развитии России
 |
| Методы математики | * Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
* замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
* приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства
 | * Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач
 |

 2.Содержание учебного предмета «Математика»

Основная базовая программа

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . Графическое решение уравнений и неравенств

Тригонометрическая окружность. Угол поворота, радианная мера угла. Линейная и угловая скорости. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ( рад). Ось тангенса и ось котангенса. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Синус и косинус суммы и разности двух углов. Формулы тангенса суммы и разности двух углов. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и обратное преобразование. Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.

Понятие функции. Способы задания функции. Понятие непрерывности и точек разрыва функции. Теорема о промежуточном значении функции. Объединение и пересечение множеств. Обозначение числовых множеств. Линейная функция и ее график. Константа.

Квадратичная функция, функция y=k/x. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Возрастание и убывание функции на промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.Периодические функции. Четность и нечетность функций. Функция ограниченная снизу; функция ограниченная сверху. Сложные функции. Графики квадратичной функции и дробно-линейной. Построение графиков функций с модулями. Взаимно обратные функции y=$\sqrt[n]{x} и y=x^{n} $и их свойства. Теорема Безу и схема Горнера.

Тригонометрические функции . Функция . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводимые к квадратным. Однородные тригонометрические уравнения.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Степень с дробным и рациональным показателем, свойства степени. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Понятие корня n-ой степени. Свойства арифметических корней. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Решение текстовых задач на вычисление процента инфляции. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Вычисление значений логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Основные свойства логарифмов. Десятичный логарифм. Число е. Натуральный логарифм. Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения и неравенства.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Непрерывность и предел функции. Точки разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый. Предел функции в точке. Односторонний предел. Понятие бесконечного предела и предела на бесконечности. Правила вычисления пределов. Асимптоты графика функции. Касательная и секущая к графику функции. Уравнение касательной. Условие монотонности функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования Правила нахождения производной суммы, произведения, частного и степени. Производная сложной и неявной функции. Производная обратной функции.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости и точек перегиба. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица нахождения первообразных основных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Комплексные числа.

Формула корней кубического уравнения. Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическое представление комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признаки и свойства параллельности плоскостей.

 Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Угол между прямыми. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол.

Многогранники. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Тетраэдр. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Площадь сферы. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, прямоугольного параллелепипеда, призмы и цилиндра. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. Объем наклонной призмы. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Вычисление объемов тел с помощью определенных интегралов.

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

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач. Зеркальная симметрия.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Сумма нескольких векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Прямоугольная система координат в пространстве. Связь между координатами векторов и координатами точек. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. .Простейшие задачи в координатах. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

3.Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

10 класс (базовый уровень)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов |
| I | Функции и графики | 27 |
|  | Понятие функции. | 1 |
|  | Способы задания функции. | 1 |
|  | Объединение и пересечение множеств. Обозначение числовых множеств. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Линейная функция и ее график. Константа. | 1 |
|  | Квадратичная функция, функция y=$\frac{k}{x}$. | 1 |
|  | Административная контрольная работа. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. | 1 |
|  | Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции у=$\sqrt{х}$. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Понятие непрерывности и точек разрыва функции. | 1 |
|  | Промежутки знакопостоянства, монотонность, нули функции. | 1 |
|  | Теорема о промежуточном значении функции. Метод интервалов для решения неравенств. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Функции «дробная часть числа»  и «целая часть числа» . | 1 |
|  | Возрастание и убывание функции на промежутке. | 1 |
|  | Графики квадратичной функции и дробно-линейной. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. |  |
|  | Наибольшее и наименьшее значение функции. | 1 |
|  | Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.  | 1 |
|  | Метод интервалов при решении неравенств | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Построение графиков функций с модулями. | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Функции и графики» | 1 |
|  II | Параллельность прямых и плоскостей | 15 |
|  | Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. | 1 |
|  | Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. | 1 |
|  | Некоторые следствия из аксиом стереометрии. | 1 |
|  | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. | 1 |
|  | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. Самостоятельная работа. | 1 |
|  | Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямых в пространстве. | 1 |
|  | Теорема о параллельности прямой и плоскости. | 1 |
|  | Решение задач по теме «Параллельность прямых». Параллельное проектирование и изображение фигур. | 1 |
|  | Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.. | 1 |
|  | Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости». | 1 |
|  | Скрещивающиеся прямые. Углы в пространстве. Углы с сонаправленными сторонами. | 1 |
|  | Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. | 1 |
|  | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. | 1 |
|  | Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости». | 1 |
|  |  Углы в пространстве | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.» | 1 |
| III | Степени и корни | 17. |
|  | Степенная функция и её свойства и график.  | 1 |
|  | Чётность и нечетность функции. Теорема Безу и схема Горнера. | 1 |
|  | Понятие корня n-ой степени. Взаимно обратные функции y=$\sqrt[n]{x} и y=x^{n} $и их свойства.  | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Иррациональное уравнение и неравенство. | 1 |
|  | Графики взаимно обратных функций. | 1 |
|  | Использование свойств функции y=$\sqrt[n]{x} при решении уравнений и неравенств.$ | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Свойства арифметических корней. | 1 |
|  | Тождественные преобразования выражений, содержащих корни. | 1 |
|  | Системы иррациональных уравнений. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Решение иррациональных уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Свойства степени с рациональным показателем. | 1 |
|  | Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Степени и корни» | 1 |
| IV | Параллельность прямых и плоскостей | 11 |
|  | Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность плоскостей в пространстве. | 1 |
|  | Признаки параллельности плоскостей. | 1 |
|  | Решение задач с использованием признаков параллельности плоскостей | 1 |
|  | Свойства параллельных плоскостей. | 1 |
|  | Тетраэдр.  | 1 |
|  | Параллелепипед. | 1 |
|  | Задачи на построение сечений. Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
|  | Решение задач на построение сечений.  | 1 |
|  | Построение сечений многогранников методом следов. Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
|  | Решение задач на построение сечений | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей» | 1 |
| V | Показательная и логарифмическая функции | 28. |
|  | Показательная функция и её свойства и график. | 1 |
|  | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
|  | Простейшие показательные уравнения и неравенства. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Системы показательных уравнений и неравенств.  | 1 |
|  | Решение текстовых задач на вычисление процента инфляции. | 1 |
|  | Логарифм числа, свойства логарифма. | 1 |
|  | Вычисление значений логарифмов. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Логарифмическая функция и её свойства и график. | 1 |
|  | Решение систем показательных уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Использование свойств логарифмической функции при решении заданий. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Основное логарифмическое тождество.  | 1 |
|  | Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Основные свойства логарифмов. | 1 |
|  | Преобразование логарифмических выражений. | 1 |
|  | Формула перехода от одного основания логарифма к другому. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Десятичный логарифм. Число е. Натуральный логарифм. | 1 |
|  | Решение логарифмических уравнений и неравенств.  | 1 |
|  | Системы логарифмических уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. |  |
|  | Решение систем логарифмических уравнений | 1 |
|  | Контрольная работа по теме « Показательная и логарифмическая функции | 1 |
| VI | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 20 |
|  | Перпендикулярные прямые в пространстве. | 1 |
|  | Параллельные прямые , перпендикулярные к плоскости. Проекция фигуры на плоскость. | 1 |
|  | Перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 |
|  | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. | 1 |
|  | Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости.  | 1 |
|  | Расстояния между фигурами в пространстве. | 1 |
|  | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 |
|  | Расстояние от точки до плоскости. | 1 |
|  | Теорема о трех перпендикулярах. | 1 |
|  | Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Площадь ортогональной проекции. | 1 |
|  | Угол между прямой и плоскостью. Проекция фигуры на плоскость. | 1 |
|  | Решение задач.  | 1 |
|  | Двугранный угол. | 1 |
|  | Геометрические места точек в пространстве. | 1 |
|  | Признак перпендикулярности двух плоскостей. | 1 |
|  | Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. | 1 |
|  | Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
|  | Решение задач на тему «Перпендикулярность прямых и плоскостей». | 1 |
|  | Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.  | 1 |
|  | Контрольная работа на тему «Перпендикулярность прямых и плоскостей». | 1 |
| VII | Тригонометрические функции | 37 |
|  | Угол поворота. | 1 |
|  | Радианная мера угла. | 1 |
|  | Линейная и угловая скорости. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Тригонометрические функции чисел и углов | 1 |
|  | Тригонометрическая окружность. Синус, косинус произвольного угла. | 1 |
|  | Значения тригонометрических функций для углов$ 0°,30^{°},45^{°},60^{°},90^{°},180^{°},270^{°}(0,\frac{π}{6},\frac{π}{4},\frac{π}{3},\frac{π}{2} рад)$ | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Простейшие тригонометрические уравнения. | 1 |
|  | Тангенс и котангенс произвольного угла. | 1 |
|  | Ось тангенса и ось котангенса.  | 1 |
|  | Решение простейших тригонометрических уравнений$ \sin(х=а;\cos(х=а))$. | 1 |
|  | Решение простейших тригонометрических уравнений. | 1 |
|  | Арксинус числа. Арккосинус числа. | 1 |
|  | Арктангенс и арккотангенс числа. | 1 |
|  | Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. | 1 |
|  | Формулы приведения тригонометрических функций. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Упрощение выражений с использованием формул приведения. | 1 |
|  | Решение уравнений с использованием формул приведения. | 1 |
|  | Свойства и график функции y=$ \sin(x.)$ Периодические функции. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Построение графика функции y=$ \sin(x.)$ | 1 |
|  | Решение простейших тригонометрических неравенств с использованием графика функции y=$ \sin(x.)$ | 1 |
|  | Периодические функции и наименьший период. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Свойства и график функции y =$\cos(х)$ | 1 |
|  | Построение графика функции y=$ \cos(х)$ | 1 |
|  | Решение простейших тригонометрических неравенств с использованием графика функции y=$ \cos(х)$ | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Свойства и график функции y= tg x и y=ctg x | 1 |
|  | Решение простейших тригонометрических неравенств с использованием графиков функции y= tg x и y= ctg x | 1 |
|  | Простейшие системы тригонометрических уравнений. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Контрольная работа по теме « Тригонометрические функции и их свойства » | 1 |
| VIII | Тригонометрические функции | 24 |
|  | Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. | 1 |
|  | Решение упражнений с использованием основного тригонометрического тождества и следствий из него. | 1 |
|  | Формулы сложения тригонометрических функций. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Синус и косинус суммы и разности двух углов. | 1 |
|  | Решение упражнений с использованием формул сложения тригонометрических функций. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Формулы сложения тригонометрических функций. | 1 |
|  | Формулы тангенса суммы и разности двух углов. | 1 |
|  | Формулы двойного аргумента. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Формулы двойного и половинного аргумента | 1 |
|  | Тригонометрические функции двойного угла. | 1 |
|  | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Обратное преобразование. | 1 |
|  | Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Решение тригонометрических выражений. | 1 |
|  | Тригонометрические уравнения, сводимые к квадратным. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 1 |
|  | Однородные тригонометрические уравнения. | 1 |
|  | Контрольная работа по теме « Тригонометрические функции и их свойства » | 1 |
| XIX | Многогранники  | 12 |
|  | Понятие многогранника. | 1 |
|  | Призма. Правильная призма. Элементы призмы.  | 1 |
|  | Площадь поверхности прямой призмы. | 1 |
|  | Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. |  |
|  | Решение задач, на вычисление площади поверхности призмы. | 1 |
|  | Пирамида. Элементы пирамиды. | 1 |
|  | Правильная пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды. | 1 |
|  | Решение задач по теме «Пирамида» | 1 |
|  | Усеченная пирамида. | 1 |
|  | Площадь поверхности усеченной пирамиды. | 1 |
|  | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Многогранники» | 1 |
| XI | Вероятность и статистика | 5 |
|  | Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. | 1 |
|  | Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. | 1 |
|  | Контрольная работа по теме « Вероятность и статистика. Работа с данными» | 1 |
| XII | Векторы в пространстве | 6 |
|  | Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. | 1 |
|  | Сумма векторов. Сумма нескольких векторов. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. | 1 |
|  | Умножение вектора на число. | 1 |
|  | Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. | 1 |
|  | Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. | 1 |
|  | Решение задач. | 1 |
| XIII | Повторение | 10 |
|  | Повторение по теме «Степени и кони» | 1 |
|  | Повторение по теме «Логарифмическая и показательная функция» | 1 |
|  | Итоговая контрольная работа.  | 1 |
|  | Повторение по теме «Тригонометрические функции и их свойства» | 1 |
|  | Повторение по теме «Уравнения и неравенства» | 1 |
|  | Повторение. Аксиомы стереометрии и следствия из них. | 1 |
|  | Повторение. Параллельность прямых и плоскостей. |  |
|  | Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей. |  |
|  | Повторение. Многогранники. |  |
|  | Итоговый урок. | 1 |

11 класс (базовый уровень)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем  | Количество часов  |
| 1. | Непрерывность и предел функции | 16 |
|  | Понятие о непрерывных функциях | 1 |
|  | Непрерывность и предел функции | 1 |
|  | Точки разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Решение неравенств методом интервалов.  | 1 |
|  | Предел функции. | 1 |
|  | Предел функции в точке. Односторонний предел. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Административная контрольная работа. | 1 |
|  | Функция ограниченная снизу; функция ограниченная сверху. | 1 |
|  | Асимптоты графика функции. | 1 |
|  | Понятие бесконечного предела и предела на бесконечности. | 1 |
|  | Решение прикладных задач. | 1 |
|  | Правила вычисления пределов.  | 1 |
|  | Правила вычисления пределов.  | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Непрерывность и предел функции» | 1 |
| 2. | Метод координат в пространстве. Движения. | 19 |
| 1. 13
 | Прямоугольная система координат в пространстве.  | 1 |
| 1. 14
 | Векторы и координаты в пространстве. | 1 |
| 1. 15
 | Связь между координатами векторов и координатами точек | 1 |
| 1. 16
 | Простейшие задачи в координатах. | 1 |
| 1. 17
 | Формула для вычисления расстояний между точками в пространстве | 1 |
| 1. 18
 | Простейшие задачи в координатах.  | 1 |
|  | Решение задач. | 1 |
| 1. 19
 | Решение задач. | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Простейшие задачи в координатах» | 1 |
| 1. 20
 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов . | 1 |
| 1. 21
 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов в координатах. | 1 |
| 1. 22
 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 |
| 1. 23
 | Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. | 1 |
| 1. 24
 | Движения в пространстве: центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. | 1 |
| 1. 25
 | Зеркальная симметрия. Подобные тела в пространстве.  | 1 |
| 1. 26
 | Применение движений при решении задач. | 1 |
|  | Решение задач. | 1 |
| 34 | Решение задач. | 1 |
| 35 | Контрольная работа по теме «Векторы. Скалярное произведение векторов. Движения» | 1 |
| 3. | Производная функции | 25 |
| 36 | Касательная к графику функции. | 1 |
| 37 | Секущая и касательная к графику функции. | 1 |
| 38 | Геометрический смысл производной. | 1 |
| 39 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 40 | Уравнение касательной. | 1 |
| 41 | Уравнение касательной. Решение задач.  | 1 |
| 42 | Производная функции в точке. | 1 |
| 43 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 44 | Физический смысл производной. | 1 |
| 45 | Решение упражнений с использованием физического и геометрического смысла производной. | 1 |
| 46 | Производные элементарных функций. | 1 |
| 47 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 48 | Вычисление производных. | 1 |
| 59 | Решение задач на вычисление производных. | 1 |
| 50 | Точки экстремума (максимума и минимума) | 1 |
| 51 | Решение прикладных задач. |  |
| 52 | Возрастание и убывание функции. Условие монотонности. | 1 |
| 53 | Нахождение точек экстремума элементарных функций с помощью производной. | 1 |
| 54 | Нахождение точек экстремума элементарных функций с помощью производной. | 1 |
| 55 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 56 | Построение графиков функций с помощью производных. | 1 |
| 57 | Исследование функции с помощью производной. | 1 |
| 58 | Построение графика функции. | 1 |
| 59 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 60 | Контрольная работа по теме «Производная функции» | 1 |
| 4. | Цилиндр, конус, шар. | 18 |
| 61 | Тела вращения: цилиндр. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Основные свойства прямого кругового цилиндра. | 1 |
| 62 | Развертка цилиндра. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). Решение задач . | 1 |
| 63 | Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра» | 1 |
| 64 | Тела вращения: конус. Площадь поверхности прямого кругового конуса. Основные свойства прямого кругового конуса. | 1 |
| 65 | Представление об усеченном конусе. Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь поверхности конуса» | 1 |
| 66 | Развертка конуса. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину). Решение задач.  | 1 |
| 67 | Тела вращения: сфера и шар. Уравнение сферы в пространстве. | 1 |
| 68 | Сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости | 1 |
| 69 | Самостоятельная работа по теме «Сфера. Уравнение сферы». Касательная плоскость к сфере. | 1 |
| 70 | Площадь сферы |  |
| 71 | Изображения тел вращения на плоскости. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. | 1 |
| 72 | Соотношения между площадями поверхностей подобных тел. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 |
| 73 | Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.  | 1 |
| 74 | Разные задачи на многогранники. | 1 |
| 75 | Решение задач на цилиндр, конус и шар | 1 |
| 76 | Решение задач по теме « Тела вращения». | 1 |
| 77 | Решение задач по теме «Тела вращения». | 1 |
| 78 | Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар» | 1 |
| 5. | Техника дифференцирования | 32 |
| 79 | Правила дифференцирования. | 1 |
| 80 | Правила нахождения производной суммы. | 1 |
| 81 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 82 | Правила нахождения производной произведения и частного. Формула нахождения производной степени. | 1 |
| 83 | Сложная функция. Производная сложной функции. | 1 |
| 84 | Нахождение производных сложных и неявных функций. | 1 |
| 85 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 86 | Решение задач нахождение производных сложных и неявных функций. | 1 |
| 87 | Решение задач нахождение производных сложных и неявных функций. | 1 |
| 88 | Решение задач на построение графиков функций с помощью производных. | 1 |
| 89 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 90 | Формулы производных основных функций. | 1 |
| 91 | Определение числа е. | 1 |
| 92 | Производная обратной функции. | 1 |
| 93 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 94 | Применение производной при решении задач. | 1 |
| 95 | Самостоятельная работа по теме «Техника дифференцирования» | 1 |
| 96 | Применение производной при решении задач с физическим содержанием | 1 |
| 97 | Самостоятельная работа по теме «Техника дифференцирования» | 1 |
| 98 | Решение прикладных задач | 1 |
| 99 | Применение производной при решении задач с физическим содержанием | 1 |
| 100 | Применение производной при решении задач на нахождение промежутков монотонности и экстремумов функции | 1 |
| 101 | Применение производной при решении прикладных задач. Наибольшее и наименьшее значения функций. | 1 |
| 102 | Решение прикладных задач | 1 |
| 103 | Наибольшее и наименьшее значения функций на промежутке. | 1 |
| 104 | Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. | 1 |
| 105 | Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 106 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 107 | Вторая производная её физический смысл | 1 |
| 108 | Вторая производная её геометрический смысл. | 1 |
| 109 | Решение задач. |  |
| 110 | Контрольная работа по теме «Техника дифференцирования» | 1 |
| 6. | Объемы тел. | 23 |
| 111 | Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| 112 | Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. | 1 |
| 113 | Объем прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| 114 | Объем прямой призмы. Объем цилиндра.  | 1 |
| 115 | Объем цилиндра. | 1 |
| 116 | Объем цилиндра. Решение задач. | 1 |
| 117 | Вычисление объемов тел с помощью определенных интегралов. | 1 |
| 118 | Объем наклонной призмы | 1 |
| 119 | Объем пирамиды.  | 1 |
| 120 | Объём пирамиды. Решение задач. | 1 |
| 121 | Объём пирамиды. Самостоятельная работа. | 1 |
| 122 | Объем конуса.  | 1 |
| 123 | Решение задач на нахождение объёма конуса. | 1 |
| 124 | Решение задач. | 1 |
| 125 | Контрольная работа по теме « Объём цилиндра, призмы, пирамиды и конуса». | 1 |
| 126 | Объем шара. | 1 |
| 127 | Объём шара. Решение задач. | 1 |
| 128 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.  | 1 |
| 129 | Решение задач на нахождение объема шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора | 1 |
| 130 | Площадь сферы.  | 1 |
| 131 | Решение задач.  | 1 |
| 132 | Решение задач. | 1 |
| 133 | Контрольная работа по теме «Объемы тел» | 1 |
| 7. | Интеграл и первообразная | 17 |
| 134 | Площадь криволинейной трапеции. | 1 |
| 135 | Формула Ньютона-Лейбница. | 1 |
| 136 | Определённый интеграл. | 1 |
| 137 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 138 | Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. | 1 |
| 139 | Решение задач на вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. | 1 |
| 140 | Первообразная. Первообразные элементарных функций. | 1 |
| 141 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 142 | Основное свойство первообразных. | 1 |
| 143 | Простейшие правила нахождения первообразных. | 1 |
| 144 | Таблица первообразных основных функций. | 1 |
| 145 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 146 | Применение интегралов при решении задач. | 1 |
| 147 | Применение интегралов при решении задач Самостоятельная работа. | 1 |
| 148 | Применение интегралов при решении задач. | 1 |
| 149 | Контрольная работа по теме «Интеграл и первообразная» | 1 |
| 150 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 8. | Вероятность и статистика | 16 |
| 151 | Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли.  | 1 |
| 152 | Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. | 1 |
| 153 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.  | 1 |
| 154 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 155 | Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. | 1 |
|  156 | Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. |  |
| 157 | Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.  | 1 |
| 158 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 159 | Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.  | 1 |
| 160 | Показательное распределение, его параметры.  | 1 |
| 161 | Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). | 1 |
| 162 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 163 | Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.  | 1 |
| 164 | Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. | 1 |
| 165 | Контрольная работа по теме «Вероятность и статистика» | 1 |
| 166 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 6. | Комплексные числа | 5 |
| 167 | Формула корней кубического уравнения | 1 |
| 168 | Алгебраическая форма комплексного числа | 1 |
| 169 | Геометрическое представление комплексного числа | 1 |
| 170 | Решение прикладных задач. | 1 |
| 171 | Тригонометрическая форма комплексного числа | 1 |
| 7. | Повторение  | 36 |
| 172 | Решение задач на вычисление длин и площадей.  | 1 |
| 173 | Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.  | 1 |
| 174 | Повторение по теме «Решение планиметрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)». | 1 |
| 175 | Повторение по теме «Решение простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов)». | 1 |
| 176 | Повторение по теме « Векторы, операции над векторами, угол между векторами». | 1 |
| 177 | Решение задач на вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). | 1 |
| 178 | Решение задач на нахождение площади поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.  | 1 |
| 179 | Решение задач на нахождение площади поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара | 1 |
| 180 | Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.  | 1 |
| 181 | Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней | 1 |
| 182 | Повторение. Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов | 1 |
| 183 | Повторение. Решение задач с использованием свойств дробно-рациональных выражений. | 1 |
| 184 | Повторение. Решение задач с использованием градусной меры угла. | 1 |
| 185 | Повторение. Модуль числа и его свойства. | 1 |
| 186 | Повторение. Решение задач на движение с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем | 1 |
| 187 | Повторение. Решение задач на совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем | 1 |
| 188 | Повторение. Решение задач на совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем | 1 |
| 189 | Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. | 1 |
| 190 | Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. | 1 |
| 191 | Уравнения, системы уравнений с параметром. | 1 |
| 192 | Повторение по теме «Решение показательныхуравнений и их систем ». | 1 |
| 193 | Повторение по теме «Решение показательныхуравнений и их систем ». | 1 |
| 194 | Повторение по теме «Решение тригонометрических уравнений и их систем ». | 1 |
| 195 | Повторение по теме «Решение тригонометрических уравнений и их систем ». | 1 |
| 196 |  Повторение по теме «Решение рациональных, иррациональных неравенств и их систем». | 1 |
| 197 | Повторение по теме «Решение рациональных, иррациональных неравенств и их систем». | 1 |
| 198 | Повторение по теме «Решение показательныхнеравенств и их систем ». | 1 |
| 169 | Повторение по теме «Решение показательныхнеравенств и их систем ». | 1 |
| 200 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 201 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 202 | Решение КИМОВ | 1 |
| 203 | Решение КИМОВ | 1 |
| 204 | Итоговый урок | 1 |

1. Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-2)
2. Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. [↑](#footnote-ref-3)