

**Рабочая программа
учебного курса по математике
10-11 классы**

**Программу составил: Степанищевский В.В.
учитель высшей
квалификационной категории**

2020 г.

I. Планируемые результаты освоения учебного курса.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
- 2) готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 3) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 5) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 6) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 8) сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях её развития и применения.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач

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

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

10) умение планировать и оценивать результаты деятельности, соотносить их с поставленными целями и жизненным опытом, публично представлять её результаты, в том числе с использованием средств информационно-коммуникационных технологий.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение предмета «Математика» должно обеспечить:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

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) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

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

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

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

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

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.

Базовый уровень

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;

- решать простейшие показательные уравнения и неравенства;

- приводить несколько примеров корней простейших тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a - 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;

- 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)
 - 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;

- 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;

- решать задачи из блока геометрии;

- решать задачи по теории вероятности;

- решать задачи с экономическим и физическим содержанием;
- решать задачи практического содержания;
- оперировать на базовом уровне понятиями первообразной интеграла как площади криволинейной трапеции;
- выполнять преобразования числовых выражений содержащих степени чисел, либо корни из чисел;
- находить значения числовых выражений, содержащих степени чисел, корни, логарифмы;
- находить объединение и пересечение двух и более множеств, представленных на числовой прямой;
- 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 задачи «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;
- научиться строить доказательную базу при решении стереометрических задач в два, три шага;
- применять умения, полученные на уроках, в жизни;
- 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 e 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; 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 значения, промежутки возрастания и убывания, области промежутки знакопостоянства, асимптоты, 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 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, связанных с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты;

— оперировать понятиями: среднее арифметическое, сумма и произведение вероятностей;

— 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 выбрать 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 рассуждения;

— 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 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.

Углубленный уровень.

Выпускник научится:

- свободно оперировать понятиями (здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач): конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе, представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная

дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, действительное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

-использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6,9, 10, 11, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел

- сравнивать действительные числа разными способами;

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

- находить НОД и НОК и использовать их при решении задач;

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные уравнения;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки

знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; и уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической при решении задач;

- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;

- применять при решении задач преобразования графиков функций;

- владеть понятием числовые последовательности арифметическая и геометрическая прогрессия;

- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.);

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач;
- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов решать прикладные задачи из физики, химии, и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов,
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, погрешности при измерениях, вероятность события, сумма и произведение вероятностей
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов или применяя формулы комбинаторики;
- владеть понятиями размещение, перестановка, сочетание и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей
- в повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- переводить при решении задачи информации из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов решать практические задачи и задачи из других предметов;
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

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

фигур и обосновывать или опровергать их;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

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

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

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

- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

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

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

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

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

- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о правильных многогранниках; владеть понятиями площади поверхностей многогранников и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о сечениях цилиндра, конуса и шара и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; иметь представление о касании сфер и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса; понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат;
- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять основные методы решения математических задач;
- простейшие понятия комбинаторики. Число распределений, число перестановок, число сочетаний;
- владеть координатно-векторным методом при решении стереометрических задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений;
- основными видами теорем;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- владеть понятием асимптоты и уметь их применять при решении задач;

- применять методы решения простейших функциональных уравнений и неравенств;
 - свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
 - свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
 - оперировать понятием первообразной для решения задач;
 - овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;
 - оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
 - уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
 - уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
 - владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость;
 - иметь представление об аксиоматическом методе;
 - владеть методами нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми;
 - владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
 - владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
 - уметь достраивать тетраэдра до параллелепипеда;
 - владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
 - иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
 - иметь представления о конических сечениях;
 - иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
 - применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
 - владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;
 - применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат,
 - иметь представления об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
 - применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;
 - применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
 - иметь представления о движениях в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой и уметь применять их при решении задач;

- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь применять формулы объемов при решении задач;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики);
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях.

II. Содержание курса.

Математика *10 класс*

Функции.

Понятие функции. Область определения и область значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой $y = x$. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция. Взаимно-обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. Степенная функция с рациональным показателем, ее свойства и график. График дробно-линейной функции.

Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции.

Синус, косинус угла. Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них. Тангенс и котангенс угла. Определение и основные формулы для тангенса и котангенса угла. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса и формулы для них. Формулы приведения. Формулы сложения. Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и

разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов. Тригонометрические функции числового аргумента. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg}x$, $y = \operatorname{ctg}x$.

Тригонометрические уравнения и неравенства.

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

Действительные числа.

Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю m . Задачи с целочисленными неизвестными.

Предел последовательности.

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Производная функции.

Понятие о непрерывности функции. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Рациональные уравнения и неравенства.

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Вероятность события.

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

Повторение.

Обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа при решении задач подготовки к промежуточной аттестации.

Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия.

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их связь с аксиомами планиметрии.

Параллельность прямых и плоскостей

Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельности плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости и его свойства.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Свойства перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Применение ортогонального проектирования в техническом черчении.

Декартовы координаты и векторы в пространстве .

Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Преобразование симметрии в пространстве. Движение в пространстве. Параллельный перенос в пространстве. Подобие пространственных фигур. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Векторы в пространстве. Действия над векторами в пространстве. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Уравнение плоскости.

Геометрия в историческом развитии

Из истории геометрии. История пятого постулата Евклида. Н.И. Лобачевский. С. В. Ковалевская, П.Л. Чебышев, А.Н. Колмогоров.

Повторение курса стереометрии 10 класса

Обобщение и систематизация курса стереометрии при решении задач подготовки к промежуточной аттестации.

Математика

11 класс

Корень n-ой степени.

Понятие функции и ее графика. Функция $y = x^n$. Понятие корня степени n. Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n. Функция $y = n \cdot x$. Корень степени n из натурального числа.

Степень положительного числа.

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e. Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Логарифмы.

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). Степенные функции. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Первообразная и интеграл.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства.

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений основных видов. Решение простейших тригонометрических неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их

систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Повторение.

Обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа при решении задач подготовки к итоговой аттестации.

Многогранники.

Двугранный угол. Многогранные углы. Многогранник и его развертка. Призма, сечения призмы, площадь поверхности. Пирамида, сечения и площадь поверхности. Теорема Эйлера. Правильные многогранники.

Тела вращения.

Цилиндр и конус. Осевые сечения цилиндра и конуса. Вписанные и описанные цилиндры и конусы. Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации тел вращения.

Объёмы многогранников.

Основные свойства объёма. Объёмы многогранников и решение прикладных задач.

Объёмы и поверхности тел вращения.

Общая формула для объёмов тел вращения. Объёмы и поверхности цилиндра, конуса, шара и его частей.

Повторение курса стереометрии.

Обобщение и систематизация курса стереометрии при решении задач подготовки к итоговой аттестации.

III. Тематическое планирование.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
Математика 10 класс		204
1	<p>Глава 1. Функции.</p> <p>1. Понятие функции. 1</p> <p>2. Область определения и область значений. 1</p> <p>3. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. 1</p> <p>4. Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой $y = x$. 1</p> <p>5. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. 1</p> <p>6. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. 1</p> <p>7. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. 1</p> <p>8. Сложная функция. 1</p> <p>9. Взаимно-обратные функции. 1</p> <p>10. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. 1</p> <p>11. Степенная функция с рациональным показателем, ее свойства и график. График дробно-линейной функции. 1</p> <p>12. Контрольная работа № 1. 1</p>	12
2	<p>Глава 2. Тригонометрические формулы.</p> <p>Тригонометрические функции</p> <p>1. Синус, косинус угла. 1</p> <p>2. Понятие угла и его меры. 1</p> <p>3. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. 1</p> <p>4. Арксинус и арккосинус. 2</p> <p>5. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них. 1</p> <p>6. Тангенс и котангенс угла. 1</p> <p>7. Определение и основные формулы для тангенса и котангенса угла. 1</p> <p>8. Арктангенс и арккотангенс. 2</p> <p>9. Примеры использования арктангенса и арккотангенса и формулы для них. 1</p> <p>10. Формулы приведения. 2</p> <p>11. Формулы сложения. 1</p> <p>12. Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. 1</p>	25

	<p>13. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов.</p> <p>14. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов.</p> <p>15. Формулы для тангенсов.</p> <p>16. Тригонометрические функции числового аргумента.</p> <p>17. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg}x$, $y = \operatorname{ctg}x$.</p> <p>18. Контрольная работа № 2.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p>
3	<p>Глава 3. Тригонометрические уравнения и неравенства</p> <p>1. Простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>2. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.</p> <p>3. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.</p> <p>4. Однородные уравнения.</p> <p>5. Простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p>6. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.</p> <p>7. Введение вспомогательного угла.</p> <p>8. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.</p> <p>9. Контрольная работа № 3.</p>	<p>25</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>1</p>
4	<p>Глава 4. Действительные числа</p> <p>1. Понятие натурального числа.</p> <p>2. Множества чисел.</p> <p>3. Свойства действительных чисел.</p> <p>4. Метод математической индукции.</p> <p>5. Перестановки. Размещения. Сочетания.</p> <p>6. Доказательство числовых неравенств.</p> <p>7. Делимость целых чисел.</p> <p>8. Сравнения по модулю m.</p> <p>9. Задачи с целочисленными неизвестными.</p> <p>10. Контрольная работа № 4.</p>	<p>12</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
5	<p>Глава 5. Предел последовательности</p> <p>1. Понятие о пределе последовательности.</p> <p>2. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>3. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.</p> <p>4. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.</p> <p>5. Контрольная работа № 4.</p>	<p>7</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>
6	<p>Глава 6. Производная функции</p> <p>1. Понятие о непрерывности функции.</p>	<p>20</p> <p>1</p> <p>3</p>

	<p>2. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.</p> <p>3. Уравнение касательной к графику функции.</p> <p>4. Производные суммы, разности, произведения, частного.</p> <p>5. Производные основных элементарных функций.</p> <p>6. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p> <p>7. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.</p> <p>8. Контрольная работа № 5.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>1</p>
7	<p>Глава 7. Рациональные уравнения и неравенства</p> <p>1. Рациональные выражения.</p> <p>2. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.</p> <p>3. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.</p> <p>4. Теорема Безу. Корень многочлена.</p> <p>5. Рациональные уравнения.</p> <p>6. Системы рациональных уравнений.</p> <p>7. Метод интервалов решения неравенств.</p> <p>Рациональные неравенства.</p> <p>8. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.</p> <p>9. Контрольная работа № 6.</p>	<p>15</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
8	<p>Глава 8. Вероятность события</p> <p>1. Понятие и свойства вероятности события.</p> <p>2. Частота.</p> <p>3. Условная вероятность.</p> <p>4. Относительная частота события.</p> <p>5. Независимые события</p> <p>6. Контрольная работа № 8.</p>	<p>6</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
9	Повторение	14
1	<p>Аксиомы стереометрии и их свойства</p> <p>1. Основные понятия стереометрии.</p> <p>2. Аксиомы стереометрии и их связь с аксиомами планиметрии.</p> <p>3. Контрольная работа № 1.</p>	<p>7</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>1</p>
2	<p>Параллельность прямых и плоскостей</p> <p>1. Параллельные прямые в пространстве.</p> <p>2. Признак параллельности прямых.</p> <p>3. Признак параллельности прямой и плоскости.</p> <p>4. Признак параллельности плоскостей.</p> <p>5. Свойства параллельности плоскостей.</p> <p>6. Изображение пространственных фигур на плоскости и его свойства.</p>	<p>15</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>

	7. Контрольная работа № 2.	1
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей 1. Перпендикулярные прямые в пространстве. 2. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. 3. Свойства перпендикулярности прямой и плоскости. 4. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. 5. Теорема о трех перпендикулярах. 6. Признак перпендикулярности плоскостей. 7. Расстояние между скрещивающимися прямыми. 8. Применение ортогонального проектирования в техническом черчении. 9. Контрольная работа № 3.	19 1 2 2 2 3 3 3 2 1
4	Декартовы координаты и векторы в пространстве 1. Декартовы координаты в пространстве. 2. Расстояние между точками. 3. Координаты середины отрезка. 4. Преобразование симметрии в пространстве. 5. Движение в пространстве. 6. Параллельный перенос в пространстве. 7. Подобие пространственных фигур. 8. Угол между скрещивающимися прямыми. 9. Угол между прямой и плоскостью. 10. Угол между плоскостями. 11. Площадь ортогональной проекции многоугольника. 12. Векторы в пространстве. Действия над векторами в пространстве. 13. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Уравнение плоскости. 14. Контрольная работа № 4	19 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 2 2 1 2 1
5	Геометрия в историческом развитии 1. Из истории геометрии. История пятого постулата Евклида. 2. Н.И. Лобачевский. С. В. Ковалевская, П.Л. Чебышев, А.Н. Колмогоров	2 1 1
6	Повторение курса стереометрии 10 класса Контрольная работа № 5	5 1
	Математика 11 класс	210
1	Глава 1. Корень n-ой степени 1. Понятие функции и ее графика. 2. Функция $y = x^n$. 3. Понятие корня степени n. 4. Корни четной и нечетной степеней. 5. Арифметический корень.	20 1 2 1 1 2

	6. Свойства корней степени n . 7. Функция $y = n x$. 8. Корень степени n из натурального числа. 9. Контрольная работа № 1.	3 3 7 1
2	Глава 2. Степень положительного числа 1. Понятие и свойства степени с рациональным показателем. 2. Предел последовательности. 3. Свойства пределов. 4. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. 5. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. 6. Показательная функция. 7. Контрольная работа № 2.	10 1 1 1 2 2 2 1
3	Глава 3. Логарифмы 1. Понятие и свойства логарифмов. 2. Логарифмическая функция. 3. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). 4. Степенные функции. 5. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. 6. Простейшие показательные и логарифмические уравнения. 7. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. 8. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. 9. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. 10. Контрольная работа № 3.	25 3 2 1 2 4 3 3 2 3 1
4	Глава 4. Первообразная и интеграл 1. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. 2. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. 4. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. 5. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. 6. Вторая производная и ее физический смысл. 7. Контрольная работа № 4.	15 3 4 3 1 3 1
5	Глава 5. Уравнения и неравенства	32 6

	<p>1. Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. 5</p> <p>2. Решение тригонометрических уравнений основных видов. 2</p> <p>3. Решение простейших тригонометрических неравенств. 3</p> <p>4. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных. 2</p> <p>5. Равносильность уравнений, неравенств, систем. 2</p> <p>6. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. 1</p> <p>7. Решение систем неравенств с одной переменной. 1</p> <p>8. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. 2</p> <p>9. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. 2</p> <p>10. Метод интервалов. 1</p> <p>11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. 2</p> <p>12. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. 1</p> <p>13. Контрольная работа № 5.</p>	
6	<p>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности</p> <p>1. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. 1</p> <p>2. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. 1</p> <p>3. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. 2</p> <p>4. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. 1</p> <p>5. Элементарные и сложные события. 2</p> <p>6. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. 2</p> <p>7. Понятие о независимости событий. 2</p> <p>8. Вероятность и статистическая частота наступления события. 2</p> <p>9. Решение практических задач с применением вероятностных методов. 2</p> <p>10. Контрольная работа № 6. 1</p>	16
7	Повторение	22

1	Многогранники 1. Двугранный угол. 2. Многогранные углы. 3. Многогранник и его развертка. 4. Призма, сечения призмы, площадь поверхности. 5. Пирамида, сечения и площадь поверхности. 6. Теорема Эйлера. Правильные многогранники 7. Контрольная работа № 1.	17 1 1 1 6 5 2 1
2	Тела вращения 1. Цилиндр и конус. 2. Осевые сечения цилиндра и конуса. 3. Вписанные и описанные цилиндры и конусы. 4. Сфера и шар. Уравнение сферы. 5. Комбинации тел вращения. 6. Контрольная работа № 2.	11 2 2 2 2 2 1
3	Объёмы многогранников 1. Основные свойства объёма. 2. Объёмы многогранников и решение прикладных задач. 3. Контрольная работа № 3.	22 4 17 1
4	Объёмы и поверхности тел вращения 1. Общая формула для объёмов тел вращения. 2. Объёмы и поверхности цилиндра, конуса, шара и его частей. 3. Контрольная работа № 4.	8 2 5 1
5	Повторение курса стереометрии	12