

Департамент образования администрации города Липецка
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя школа №15 города Липецка

РАССМОТРЕНО

Председатель

педагогического совета

Р.С.Бессонова

Протокол №1 от «30»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель МО

учителей естественно-
научного цикла

Н.В. Иванникова

Протокол №1 от «30»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Р.С.Бессонова

Приказ №308 от «30»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Математика»

для обучающихся 11А класса

г.Липецк 2023

2. Планируемые результаты при изучении предмета

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:
сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

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

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (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;

9) для слепых и слабовидящих обучающихся:

овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

овладение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;

наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");

овладение основным функционалом программы не визуального доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;

10) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;

наличие умения использовать персональные средства доступа.

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

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

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

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

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

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Программа предполагает достижение выпускниками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов **по алгебре и началам анализа**.

В личностных результатах сформированность:

– целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;

– основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;

– готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;

– осознанного выбора будущей профессии, ориентированной в применении математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, работа над исследовательским проектом и др.).

В метапредметных результатах сформированность:

– способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской, проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

– умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умения находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;

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

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

– владения языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

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

В предметных результатах сформированность:

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

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

– умений применения методов доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– стандартных приёмов 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;

– представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

– 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;

– навыков использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Программа предполагает достижение выпускниками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов **по геометрии**

Личностными результатами, формируемыми при изучении данного курса, являются:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в общеобразовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов;

Метапредметные результаты изучения геометрии проявляются:

- в умении самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- в умении самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- в умении соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- в умении оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- в готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- в умении использовать средства ИКТ ;
- в умении ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

Предметными результатами освоения данного курса являются:

- сформированность представлений о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях,
- владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, и их основных свойствах;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений;

- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

Выпускник научится

Для 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 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

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

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 $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач

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

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

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 равновероятными 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

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 символической 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 временной 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

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)

Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

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

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

Выпускник получит возможность научиться

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 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

- 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;

– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

Уравнения и неравенства

– 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 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 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

– 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 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 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 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

- *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- *понимать роль математики в развитии России*

Методы математики

- *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*

3. 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 $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. 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° . ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. *Функция $y = \operatorname{ctg} x$.* Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

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

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

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. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

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. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. 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, призмы и цилиндра. Объем шара.

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.

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

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. 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 равновероятными 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.

4. Тематическое планирование

Математика

11 класс

(6 часов в неделю, всего - 204ч)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
	Повторение курса 10 класса	7
1	Повторение. Степени и корни	1
2	Повторение. Показательная и логарифмическая функции.	1
3	Повторение. Тригонометрические Функции	1
4	Тригонометрические уравнения	1
5	Повторение. Параллельность в пространстве.	1
6	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
7	Повторение. Многогранники.	1
8	Диагностическая контрольная работа	1
9	Анализ диагностической работы	1
	Непрерывность функции	15
10	Понятие о непрерывных функциях. Непрерывность функции в точке и на промежутке.	1
11	Решение неравенств методом интервалов	1
12	Точка разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый	1
13	Разрыв функции: бесконечный и устранимый	1
14	Предел функции в точке. Связь между пределом и непрерывностью	1
15	Предел функции. Доказательство непрерывности линейной функции	1
16	Предел функции. Решение упражнений.	1
17	Асимптоты графиков функций. Уравнение вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот.	1
18	Асимптоты графиков функций. Уравнение вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот.	1
19	Понятие бесконечного предела и предела на бесконечности.	1
20	Правила вычисления пределов.	1
21	Правила вычисления пределов	1
22	Обобщение по теме «Непрерывность и предел функций»	1
23	Контрольная работа №1 «Непрерывность и предел функций»	1
24	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
	Цилиндр. Конус. Шар.	13
25	Тела вращения. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса	1
26	Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Вычисление элементов цилиндра.	1
27	Сечения цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1
28	Тела вращения. Конус.	1

29	Сечения конуса. Площадь поверхности конуса.	1
30	Представление об усечённом конусе. Вычисление элементов усеченного конуса.	1
31	Тела вращения. Сфера и шар. Сечения шара и сферы.	1
32	Площадь поверхности шара.	1
33	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Уравнение сферы и плоскости в пространстве..	1
34	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой	1
35	Обобщение по теме «Цилиндр. Конус. Шар».	1
36	Контрольная работа №2 «Цилиндр, конус, шар»	1
37	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
	Производная функции	18
38	Секущая и касательная к графику функции.	1
39	Касательная к графику функции. Угловой коэффициент касательной.	1
40	Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции.	1
41	Уравнение касательной к графику функции.	1
42	Приращение аргумента и приращение функции.	1
43	Производная и дифференциал функции.	1
44	Дифференцирование. Производные элементарных функций. Вычисление приближенных значений функции.	1
45	Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.	1
46	Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.	1
47	Точки возрастания и убывания функции. Возрастание и убывание функции. Критические точки.	1
48	Точки возрастания и убывания функции. Возрастание и убывание функции. Точки экстремума. Экстремумы функции.	1
49	Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции.	1
50	Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной	1
51	Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной	1
52	Применение производной при решении задач	1
53	Обобщение по теме «Производная функции».	1
54	Контрольная работа №3 по теме «Производная функции».	1
55	Анализ контрольной работы	1
	Техника дифференцирования	32
56	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного	1
57	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного	1
58	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Построение графиков функции	1

	с помощью производных	
59	Правила дифференцирования. Формула нахождения производной степени.	1
60	Правила дифференцирования. Формула нахождения производной степени.	1
61	Сложная функция. Внешняя и внутренняя функция.	1
62	Производная сложной функции.	1
63	Производная сложной функции и неявной функций.	1
64	Производная сложной функции и неявной функций.	1
65	Производные элементарных функций.	1
66	Определение числа e . Производная показательной функции.	1
67	Производная степенной функции.	1
68	Производная логарифмической функции.	1
69	Производные тригонометрических и обратных им функций.	1
70	Производная обратной функции	1
71	Формулы производных основных функций. Построение графиков функции с помощью производных	1
72	Формулы производных основных функций. Применение производной при решении задач.	1
73	Обобщение по теме «Техника дифференцирования»	1
74	Контрольная работа № 4 «Техника дифференцирования»	1
75	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1
76	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
77	Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	1
78	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. Построение графиков функции с помощью производных.	1
79	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. Построение графиков функции с помощью производных.	1
80	Решение текстовых задач на поиск наибольших и наименьших значений	1
81	Вторая производная. Промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба.	1
82	Вторая производная ее геометрический и физический смысл	1
83	Вторая производная ее геометрический и физический смысл	1
84	Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.	1
85	Обобщение по теме «Техника дифференцирования».	1
86	Контрольная работа №5 «Техника дифференцирования».	1
87	Анализ контрольной работы	1
	Объемы	19
88	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём куба.	1
89	Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём куба.	1

90	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда и куба»	1
91	Объём прямой призмы.	1
92	Объём цилиндра.	1
93	Объём наклонной призмы.	1
94	Объём пирамиды.	1
95	Объём усечённой пирамиды	1
96	Объём конуса	1
97	Объём усечённого конуса	1
98	Объём шара.	1
99	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1
100	Решение задач на вычисление объёма шара и его частей.	1
101	Подобные тела в пространстве	1
102	Соотношение между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1
103	Соотношение между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1
104	Обобщение по теме «Объёмы тел»	1
105	Контрольная работа №6 «Объёмы тел»	1
106	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1
	Интеграл и первообразная	15
107	Криволинейная трапеция. Интегральная сумма. Интеграл. Определенный интеграл.	
108	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	
110	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	1
111	Формула объёма тел вращения. Геометрический и механический смысл интеграла	1
112	Первообразная. Приращение первообразной. Интегрирование.	1
113	Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных.	1
114	Первообразные элементарных функций.	1
115	Первообразные элементарных функций.	1
116	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1
117	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1
118	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла.	1
119	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла.	1
120	Обобщение по теме «Интеграл и первообразная».	1
121	Контрольная работа №7 «Интеграл и первообразная».	1
122	Анализ контрольной работы.	1
	Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве	21
123	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1
124	Сложение и вычитание векторов.	1

125	Сумма нескольких векторов	1
126	Умножение вектора на число	1
127	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
128	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1
129	Прямоугольная система координат в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве	1
130	Координаты вектора в пространстве.	1
131	Связь между координатами векторов и координатами точек. Уравнение сферы.	1
132	Угол между векторами.	1
133	Скалярное произведение векторов в координатах.	1
134	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
135	Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	1
136	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей.	1
137	Движения в пространстве. Свойства движений.	1
138	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1
139	Параллельный перенос. Поворот.	1
140	Применение движений при решении задач	1
141	Обобщение по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».	1
142	Контрольная работа №8 «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».	1
143	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1
	Вероятность и статистика	17
144	Формула вероятности. Условная вероятность.	1
145	Сумма событий	1
146	Формула вероятности суммы событий.	1
147	Вероятность суммы несовместных событий.	1
148	Вероятность произведения независимых событий.	1
149	Сумма и произведение событий. Решение задач.	1
150	Понятие о статистике	1
151	Решение задач на табличное и графическое представление данных	1
152	Среднее арифметическое, размах, медиана и мода ряда. Наибольшее и наименьшее значения.	1
153	Дисперсия числового ряда. Математическое ожидание.	1
154	Использование свойств и характеристик числовых наборов (среднее, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, моды, медианы)	1
155	Использование свойств и характеристик числовых наборов (среднее, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, моды, медианы)	1
156	Использование свойств и характеристик числовых наборов (среднее, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, моды, медианы)	1
157	Решение задач на определение частоты	1
158	Обобщение по теме «Вероятность и статистика»	1
159	Контрольная работа № 9 по теме «Вероятность и	1

	статистика»	
160	Анализ контрольной работы	1
	Комплексные числа	9
161	Решение уравнений высших степеней. Формула Кардано для решения кубических уравнений.	1
162	Решение кубических уравнений по формуле Кардано.	1
163	Понятие комплексного числа. Мнимая и действительная части комплексного числа.	1
164	Основная теорема алгебры.	1
165	Решение уравнений в комплексных числах. Неразрешимость уравнений выше пятой степени в радикалах.	1
166	Сопряженные комплексные числа. Равенство комплексных чисел.	1
167	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.	1
	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.	1
168	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.	1
169	Итоговое повторение. Подготовка к ЕГЭ	37
170	Решение задач на движение с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	1
171	Решение задач на совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	1
172	Решение задач на проценты с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	1
173	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков	1
174	Построение и исследование простейших математических моделей. Решение прикладных задач	1
175	Построение и исследование простейших математических моделей. Решение прикладных задач	1
176	Степени и корни.	1
177	Степени и корни.	1
178	Функции и графики	1
179	Функции и графики	1
180	Уравнения, неравенства и их системы	1
181	Уравнения, неравенства и их системы	1
182	Графические методы решения уравнений и неравенств	1
183	Графические методы решения уравнений и неравенств	1
184	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	1
185	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	1
186	Уравнения, системы уравнений с параметром	1
187	Уравнения, системы уравнений с параметром	1
188	Вероятность и статистика	1
189	Вероятность и статистика	1
190	Производная и первообразная функции	1

191	Производная и первообразная функции	1
192	Использование свойств геометрических фигур.	1
193	Аксиомы стереометрии и их следствия. Решение задач.	1
194	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.	1
195	Параллельность плоскостей.	1
196	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей	1
197	Теорема о трёх перпендикулярах.	1
198	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.	1
199	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.	1
200	Цилиндр, конус и шар, площади их поверхности..	1
201	Объёмы тел.	1
202	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	1
203	Итоговая контрольная работа за курс 11 класса	1
204	Анализ контрольной работы	1

**Календарное планирование
Математика**

11 класс

(6 часов в неделю, 34 недели, всего – 204ч)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	дата
	Повторение курса 10 класса	7	
1	Повторение. Степени и корни	1	1.09
2	Повторение. Показательная и логарифмическая функции.	1	1.09
3	Повторение. Тригонометрические Функции	1	4.09
4	Тригонометрические уравнения	1	5.09
5	Повторение. Параллельность в пространстве.	1	7.09
6	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	7.09
7	Повторение. Многогранники.	1	8.09
8	Диагностическая контрольная работа	1	8.09
9	Анализ диагностической работы	1	11.09
	Непрерывность функции	15	
10	Понятие о непрерывных функциях. Непрерывность функции в точке и на промежутке.	1	12.09
11	Решение неравенств методом интервалов	1	14.09
12	Точка разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый	1	14.09
13	Разрыв функции: бесконечный и устранимый	1	15.09
14	Предел функции в точке. Связь между пределом и непрерывностью	1	15.09
15	Предел функции. Доказательство непрерывности линейной функции	1	18.09
16	Предел функции. Решение упражнений.	1	19.09

17	Асимптоты графиков функций. Уравнение вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот.	1	21.09
18	Асимптоты графиков функций. Уравнение вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот.	1	21.09
19	Понятие бесконечного предела и предела на бесконечности.	1	22.09
20	Правила вычисления пределов.	1	22.09
21	Правила вычисления пределов	1	25.09
22	Обобщение по теме «Непрерывность и предел функций»	1	26.09
23	Контрольная работа №1 «Непрерывность и предел функций»	1	28.09
24	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	28.09
	Цилиндр. Конус. Шар.	13	
25	Тела вращения. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса	1	29.09
26	Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Вычисление элементов цилиндра.	1	29.09
27	Сечения цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	02.10
28	Тела вращения. Конус.	1	3.10
29	Сечения конуса. Площадь поверхности конуса.	1	5.10
30	Представление об усечённом конусе. Вычисление элементов усеченного конуса.	1	5.10
31	Тела вращения. Сфера и шар. Сечения шара и сферы.	1	6.10
32	Площадь поверхности шара.	1	6.10
33	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Уравнение сферы и плоскости в пространстве..	1	9.10
34	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой	1	10.10
35	Обобщение по теме «Цилиндр. Конус. Шар».	1	12.10
36	Контрольная работа №2 «Цилиндр, конус, шар»	1	12.10
37	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1	13.10
	Производная функции	17	
38	Секущая и касательная к графику функции.	1	13.10
39	Касательная к графику функции. Угловой коэффициент касательной.	1	16.10
40	Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции.	1	17.10
41	Уравнение касательной к графику функции.	1	19.10
42	Приращение аргумента и приращение функции.	1	19.10
43	Производная и дифференциал функции.	1	20.10
44	Дифференцирование. Производные элементарных функций. Вычисление приближенных значений	1	20.10

	функции.		
45	Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.	1	23.10
46	Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.	1	24.10
47	Точки возрастания и убывания функции. Возрастание и убывание функции. Критические точки.	1	26.10
48	Точки возрастания и убывания функции. Возрастание и убывание функции. Точки экстремума. Экстремумы функции.	1	26.10
49	Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции.	1	27.10
50	Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной	1	27.10
51	Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной	1	07.11
52	Применение производной при решении задач	1	09.11
53	Обобщение по теме «Производная функции».	1	9.11
54	Контрольная работа №3 по теме «Производная функции».	1	10.11
	Техника дифференцирования	33	
55	Анализ контрольной работы	1	10.11
56	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного	1	13.11
57	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного	1	14.11
58	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Построение графиков функции с помощью производных	1	16.11
59	Правила дифференцирования. Формула нахождения производной степени.	1	16.11
60	Правила дифференцирования. Формула нахождения производной степени.	1	17.11
61	Сложная функция. Внешняя и внутренняя функция.	1	17.11
62	Производная сложной функции.	1	20.11
63	Производная сложной функции и неявной функций.	1	21.11
64	Производная сложной функции и неявной функций.	1	23.11
65	Производные элементарных функций.	1	23.11
66	Определение числа e . Производная показательной функции.	1	24.11
67	Производная степенной функции.	1	24.11
68	Производная логарифмической функции.	1	27.11
69	Производные тригонометрических и обратных им функций.	1	28.11
70	Производная обратной функции	1	28.11
71	Формулы производных основных функций. Построение графиков функции с помощью	1	30.11

	производных		
72	Формулы производных основных функций. Применение производной при решении задач.	1	30.11
73	Обобщение по теме «Техника дифференцирования»	1	1.12
74	Контрольная работа № 4 «Техника дифференцирования»	1	1.12
75	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1	4.12
76	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	5.12
77	Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	1	7.12
78	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. Построение графиков функции с помощью производных.	1	7.12
79	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. Построение графиков функции с помощью производных.	1	8.12
80	Решение текстовых задач на поиск наибольших и наименьших значений	1	8.12
81	Вторая производная. Промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба.	1	11.12
82	Вторая производная ее геометрический и физический смысл	1	12.12
83	Вторая производная ее геометрический и физический смысл	1	14.12
84	Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.	1	14.12
85	Обобщение по теме «Техника дифференцирования».	1	15.12
86	Контрольная работа №5 «Техника дифференцирования».	1	15.12
87	Анализ контрольной работы	1	18.12
	Объемы	19	
88	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба.	1	19.12
89	Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба.	1	21.12
90	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда и куба»	1	21.12
91	Объем прямой призмы.	1	22.12
92	Объем цилиндра.	1	22.12
93	Объем наклонной призмы.	1	25.12
94	Объем пирамиды.	1	26.12
95	Объем усеченной пирамиды	1	28.12
96	Объем конуса	1	28.12
97	Объем усеченного конуса	1	29.12
98	Объем шара.	1	29.12
99	Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1	09.01
100	Решение задач на вычисление объема шара и его	1	11.01

	частей.		
101	Подобные тела в пространстве	1	11.01
102	Соотношение между площадями поверхностей и объемами подобных тел	1	12.01
103	Соотношение между площадями поверхностей и объемами подобных тел	1	12.01
104	Обобщение по теме «Объёмы тел»	1	15.01
105	Контрольная работа №6 «Объёмы тел»	1	16.01
106	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1	18.01
	Интеграл и первообразная	15	
107	Криволинейная трапеция. Интегральная сумма. Интеграл. Определенный интеграл.		18.01
108	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.		19.01
109	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	1	19.01
110	Формула объема тел вращения. Геометрический и механический смысл интеграла	1	22.01
111	Первообразная. Приращение первообразной. Интегрирование.	1	23.01
112	Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных.	1	25.01
113	Первообразные элементарных функций.	1	25.01
114	Первообразные элементарных функций.	1	26.01
115	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1	26.01
116	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1	29.01
117	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1	30.01
118	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1	01.02
119	Обобщение по теме «Интеграл и первообразная».	1	01.02
120	Контрольная работа №7 «Интеграл и первообразная».	1	2.02
121	Анализ контрольной работы.	1	2.02
122	Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве	21	
	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1	5.02
123	Сложение и вычитание векторов.	1	6.02
124	Сумма нескольких векторов	1	8.02
125	Умножение вектора на число	1	8.02
126	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1	9.02
127	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1	9.02
128	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	12.02
129	Координаты вектора в пространстве.	1	13.02
130	Связь между координатами векторов и координатами точек. Формула для вычисления	1	15.02

	расстояния между точками в пространстве		
131	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей. Уравнение сферы.	1	15.02
132	Угол между векторами.	1	16.02
133	Скалярное произведение векторов в координатах.	1	16.02
134	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	19.02
135	Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	1	20.02
136	Движения в пространстве. Свойства движений.	1	22.02
137	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	22.02
138	Параллельный перенос. Поворот.	1	26.02
139	Применение движений при решении задач	1	27.02
140	Обобщение по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».	1	29.02
141	Контрольная работа №8 «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».	1	29.02
142	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1	1.03
143	Вероятность и статистика	17	
	Формула вероятности. Условная вероятность.	1	1.03
144	Сумма событий	1	4.03
145	Формула вероятности суммы событий.	1	5.03
146	Вероятность суммы несовместных событий.	1	7.03
147	Вероятность произведения независимых событий.	1	7.03
148	Сумма и произведение событий. Решение задач.	1	11.03
149	Понятие о статистике	1	12.03
150	Решение задач на табличное и графическое представление данных	1	14.03
151	Среднее арифметическое, размах, медиана и мода ряда. Наибольшее и наименьшее значения.	1	14.03
152	Дисперсия числового ряда. Математическое ожидание.	1	15.03
153	Использование свойств и характеристик числовых наборов (среднее, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, моды, медианы)	1	15.03
154	Использование свойств и характеристик числовых наборов (среднее, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, моды, медианы)	1	18.03
155	Использование свойств и характеристик числовых наборов (среднее, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, моды, медианы)	1	19.03
156	Решение задач на определение частоты	1	21.03
157	Обобщение по теме «Вероятность и статистика»	1	21.03
158	Контрольная работа № 9 по теме «Вероятность и статистика»	1	22.03
159	Анализ контрольной работы	1	22.03
	Комплексные числа	9	
160	Решение уравнений высших степеней. Формула Кардано для решения кубических уравнений.	1	01.04

161	Решение кубических уравнений по формуле Кардано.	1	02.04
162	Понятие комплексного числа. Мнимая и действительная части комплексного числа.	1	4.04
163	Основная теорема алгебры.	1	4.04
164	Решение уравнений в комплексных числах. Неразрешимость уравнений выше пятой степени в радикалах.	1	5.04
165	Сопряженные комплексные числа. Равенство комплексных чисел.	1	5.04
166	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.	1	8.04
167	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.	1	9.04
	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.	1	11.04
168	Итоговое повторение. Подготовка к ЕГЭ	37	
169	Решение задач на движение с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	1	11.04
170	Решение задач на совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	1	12.04
171	Решение задач на проценты с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	1	12.04
172	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков	1	15.04
173	Построение и исследование простейших математических моделей. Решение прикладных задач	1	16.04
174	Построение и исследование простейших математических моделей. Решение прикладных задач	1	18.04
175	Степени и корни.	1	18.04
176	Степени и корни.	1	19.04
177	Функции и графики	1	19.04
178	Функции и графики	1	22.04
179	Уравнения, неравенства и их системы	1	23.04
180	Уравнения, неравенства и их системы	1	25.04
181	Графические методы решения уравнений и неравенств	1	25.04
182	Графические методы решения уравнений и неравенств	1	26.04
183	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	1	26.04
184	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	1	02.05
185	Уравнения, системы уравнений с параметром	1	02.05
186	Уравнения, системы уравнений с параметром	1	3.05
187	Вероятность и статистика	1	3.05
188	Вероятность и статистика	1	6.05
189	Производная и первообразная функции	1	7.05

190	Производная и первообразная функции	1	13.05
191	Использование свойств геометрических фигур.	1	14.05
192	Аксиомы стереометрии и их следствия. Решение задач.	1	17.05
193	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.	1	17.05
194	Параллельность плоскостей.	1	20.05
195	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей	1	21.05
196	Теорема о трёх перпендикулярах.	1	23.05
197	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.	1	23.05
198	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.	1	24.05
199	Цилиндр, конус и шар, площади их поверхности..	1	24.05
200	Объёмы тел.	1	25.05
201	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	1	25.05
202-203	Итоговая контрольная работа за курс 11 класса	2	16.05
204	Анализ контрольной работы	1	16.05