

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии для обучающихся 10-11 класса (базовый уровень) разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования", изменения от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.);
- Авторская программа «Алгебра и начала анализа 10-11 классов» базового уровня, автор-составитель И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович (Программы. Алгебра и начала математического анализа 10 -11 классы/ авт.- сост. И.И.Зубарева , А.Г.Мордкович.-3 –е изд., стер.- М, Мнемозина 2011).
- Авторская программа курса «Геометрия 10-11 классов» (базовый уровень), автор-составитель Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. (Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы. Составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2016 и 2018 г.,).
- Письмо Минобрнауки Российской Федерации от 28.10.2015г. №08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;
- «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях» (СанПиН 2.4.2. 2821 – 10) (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189);
- Изменения в СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.11.2015 №81);

Рабочая программа по математике ориентирована на работу по алгебре и началам анализа: учебник А.Г.Мордкович, П.В.Семенов Алгебра и начала анализа. 10 класс в 2 частях (базовый и профильный уровень) М., Мнемозина, 2019г. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов Алгебра и начала анализа. 11 класс в 2 частях (базовый и профильный уровень) М., Мнемозина, 2019г. Геометрия: по учебнику Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др Геометрия 10 – 11 классы:(базовый и профильный уровень) М., Мнемозина, 2018г.

Примерная программа по математике базового уровня среднего общего образования составлена в соответствии с ФГОС СОО, в том числе с требованиями к результатам среднего общего образования, и сохраняют преемственность с примерной основной образовательной программой основного общего образования.

Назначение математического образования можно охарактеризовать с двух сторон: практической, связанной с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности и духовной, связанной с мышлением человека, с овладения определенным методом познания и преобразованием мира математическим методом.

**Практическая полезность** математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры реального мира. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие научных знаний, интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность.

С другой стороны математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека, способствует эстетическому воспитанию, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идей симметрии.

Роль математики в развитии общества в целом и формировании личности каждого отдельного человека определяет цели и задачи обучения математике в общеобразовательной школе. В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает следующие **ключевые задачи**:

- предоставить каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- математика для использования в профессии;
- творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования: на базовом уровне и на углубленном уровне.

При изучении математики на базовом уровне предъявляются требования к результатам для использования в повседневной жизни, на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Изучение математики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, не связанным с прикладным использованием математики;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Для достижения поставленных целей необходимо решение следующих **задач**:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа;
- расширение и совершенствование геометрического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- систематизация и расширение знаний о пространственных телах и их свойствах, формирования языка описания объектов окружающего мира, развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры и эстетического воспитания учащихся;
- формирование умения применять полученные знания для решения практических задач.

### **Место предмета в учебном плане**

Базисный учебный (образовательный) план на изучение математики в 10-11 классах средней школы отводит:

алгебра и начала анализа 2 часа в неделю в 1 полугодие (32 часа) и 3 час в неделю во 2 полугодие (54 часа) каждого года обучения, 10 класс – 86 час, 11 класс – 86 час, всего 172 часа за два года  
геометрия - 2 часа в неделю в 1 полугодие (32 часа) и 1 час в неделю во 2 полугодие (18 час) каждого года обучения. 10 класс – 51 час, 11 класс – 51 час, всего 102 часа.

## **I. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **Личностные результаты:**

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

### **Метапредметные результаты:**

- формировать представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

### **Предметные результаты:**

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, уравнение, функция) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения простейших тождественных преобразований выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции, приемами решения уравнений, систем уравнений;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

#### **Регулятивные УУД:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнение проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

#### **Познавательные УУД:**

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

#### **Коммуникативные УУД:**

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

### **Алгебра и начала анализа**

#### **Элементы теории множеств и математической логики:**

Выпускник научиться:

- 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- 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;
- 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.

#### **Числа и выражения:**

Выпускник научиться:

- 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

*Выпускник получит возможность научиться:*

- 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  $\pi$ ;
- 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:**

Выпускник научиться:

- 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.

Выпускник получит возможность научиться:

- 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:**

Выпускник научиться:

- 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.

Выпускник получит возможность научиться:

- 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.**

Выпускник научится:

- 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

Выпускник получит возможность научиться:

- 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**

Выпускник научится:

- 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

Выпускник получит возможность научиться:

- 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**

Выпускник научится:

- Решать несложные текстовые задачи разных типов;
- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на 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

Выпускник получит возможность научиться:

- 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

Выпускник научится:

- 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)

Выпускник получит возможность научиться:

- 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**

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность научиться:*

- 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

### **Методы математики**

Выпускник научится:

- 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:*

- 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

## **II. Содержание учебного предмета.**

Курс математики: алгебра и начала анализа, геометрия (базовый уровень) характеризуется содержательным раскрытием понятий, утверждений и методов, относящихся к началам анализа, геометрии, выявлением их практической значимости. При изучении вопросов математики широко используются наглядные соображения. Уровень строгости изложения определяется с учетом общеобразовательной направленности изучения математики и согласуется с уровнем строгости приложений изучаемого материала в смежных дисциплинах. Характерной особенностью курса является систематизация и обобщение знаний учащихся, закрепление и развитие умений и навыков учащихся, полученных в курсе алгебры и геометрии, что осуществляется как при изучении нового материала, так и при проведении обобщенного повторения.

Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой подготовки школьников. При изучении отдельных тем курса математики возможна опора на знания, полученные учащимися на других предметах. Например, знания, полученные при изучении механики: о мгновенной скорости развиваются при введении производной; о свободных колебаниях - используются при рассмотрении дифференциальных уравнений; о перемещении в равноускоренном движении, о работе переменной силы – при изучении интеграла.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию,

представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Изучение основ комбинаторики позволит обучающимся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчёт числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его

*Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению, но не включается в требования к уровню подготовки выпускников*

### **1. Числовые функции. 10 час**

Повторение понятия числовая функция и способы ее задания, свойств функции на примерах функций изученных в основной школе. Графическое решение уравнений и неравенств. *Знакомство с обратными функциями.. Периодические функции.*

### **2. Тригонометрические функции. 15 час**

Знакомство с моделями «числовая окружность» и «числовая окружность на координатной плоскости». Синус, косинус как координаты точки числовой окружности, тангенс и *котангенс*. Тригонометрические функции числового аргумента и связи между ними. Тригонометрические функции углового аргумента, *радианная мера угла*. Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики. Формулы приведения. Периодичность функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . *Сжатие и растяжение графика функций, график гармонического колебания. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ . Обратные тригонометрические функции, их свойства. Решение простейших тригонометрических неравенств*

### **3. Тригонометрические уравнения. 20 час**

Арккосинус числа. Арксинус числа. Арктангенс и арккотангенс числа. Вычисление обратных тригонометрических функций. Решение уравнения  $\cos x = a$ . Решение уравнения  $\sin x = a$ . Решение уравнений  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

Простейшие тригонометрические уравнения и *неравенства*. Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной; однородные тригонометрические уравнения.

### **4. Преобразование тригонометрических выражений. 10 час**

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы разности аргументов. Формулы двойного аргумента, *формулы понижения степени. Формулы половинного угла. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).*

### **5. Производная. 20 час**

Числовые последовательности (определение, параметры, свойства). *Понятие предела последовательности (на наглядно-интуитивном уровне). Существование предела монотонной ограниченной последовательности (простейшие случаи вычисления пределов последовательности: длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей; вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии). Предел функции на бесконечности и в точке. Понятие о непрерывности функции.*

Приращение аргумента, приращение функции. Определение производной: задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, ее геометрический и физический смысл, алгоритм отыскания производной. Вычисление производных: формулы дифференцирования для функций  $y = C$ ,  $y = kx + m$ ,  $y = x$ ,  $y = 1/x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , правила дифференцирования (суммы, произведения, частного), дифференцирование функций  $y = x^3$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  $y = x^a$ , *дифференцирование функции  $y = f(kx + m)$ .*

Уравнение касательной к графику функции. *Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*

Применение производной для исследования функций: исследование функций на монотонность, отыскание точек экстремума, построение графиков функций. Отыскание наибольших и

наименьших значений непрерывной функции на промежутке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

## **6. Комбинаторика и вероятность. 5час**

Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и *факториалы*. *Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.* Решение простейших комбинаторных задач. *Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.*

## **7. Повторение 6час**

### **11 класс**

#### **1. Степени и корни. 10час**

Степенные функции. Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функции  $y=\sqrt{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. *Степенные функции, их свойства и графики.*

#### **2. Показательная и логарифмическая функции. 26час**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифма. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

#### **3. Первообразная и интеграл. 10час**

Первообразная и неопределенный интеграл. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. *Формула Ньютона-Лейбница.*

#### **4. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. 8час**

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. 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.

#### **5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. 12час**

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

*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.*

## **6. Повторение 20час**

### **Геометрия**

#### **10класс**

#### **Вводное повторение курса планиметрии. Введение. 3час**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

#### **Параллельность прямых и плоскостей 14час**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

#### **Перпендикулярность прямых и плоскостей.13час**

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. *Площадь ортогональной проекции многоугольника. Трехгранный и многогранные углы*

#### **Многогранники.12час**

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертки многогранника. Выпуклые многогранники. *Теорема Эйлера*. Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности.

Прямая и наклонная призма. Правильная призма. *Пространственная теорема Пифагора*. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

#### **Векторы в пространстве6час**

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам

#### **Повторение3час.**

### **11 класс**

#### **Метод координат в пространстве. Движения.10час**

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. *Уравнение плоскости. Преобразование подобия*

#### **Цилиндр, конус, шар.13час**

Понятие цилиндра, конус, усеченный конус, шар.

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Фигуры вращения.

#### **Объемы тел.14час.**

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. *Принцип Кавальери*. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей. *Площадь сферы*

#### **Повторение.12час**

### **III. Тематическое планирование Алгебра и начала анализа**

Раздел.Тема.	Основные виды деятельности
<b>10 класс</b>	
<b>Числовые функции 10 час</b>	

<p>Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Способы задания числовой функции. График функции. Геометрические преобразования графиков функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность. Графическая интерпретация свойств функций Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). <i>Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.</i> <i>График обратной функции. Симметрия относительно прямой <math>y = x</math>.</i> Контрольная работа № 1.</p>	<p>Распознавать числовые функции, иметь представление о способах задания функций; Находить периодические функции; обратные функции. Определять значения функции по значению аргумента при различных способах задания функции; Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат Приводить примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Описывать по графику поведение и свойства функций; монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность; <i>Решать уравнения используя их графические представления.</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Тригонометрические функции 15 час

<p>Числовая окружность на координатной плоскости. Синус, косинус как координаты точки числовой окружности, тангенс и <i>котангенс</i>. Тригонометрические функции числового аргумента и связи между ними. Тригонометрические функции углового аргумента, радианная мера угла. Функции <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math> их свойства и графики. Формулы приведения. Периодичность функций. <i>Сжатие и растяжение графика функций, график гармонического колебания</i> Контрольная работа № 2</p>	<p>Познакомиться с моделями «числовая окружность» и «числовая окружность на координатной плоскости». Выполнять расчёты, связанные с тригонометрическими выражениями (включая вычисления с использованием вычислительных устройств); Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; Проводить по формулам и правилам преобразования простейших тригонометрических выражений; Вычислять значения тригонометрических выражений, Осуществлять простейшие подстановки и преобразования; Выполнять практические расчёты по тригонометрическим формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; Определять значение тригонометрической функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Тригонометрические уравнения. 20 час

<p>Арксинус числа Арксинус числа Арктангенс и арккотангенс числа Решение уравнения <math>\cos x = a</math> Решение уравнения <math>\sin x = a</math> Решение уравнений <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math></p>	<p>Определять арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс; Вычислять некоторые значения обратных тригонометрических функций; Использовать формулы для решения тригонометрических уравнений;</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Простейшие тригонометрические уравнения и <i>неравенства</i>. Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной; однородные тригонометрические уравнения. Контрольная работа № 3</p>	<p>Решать простейшие тригонометрические уравнения и <i>неравенства</i>; Решать однородные тригонометрические уравнения; Использовать единичную окружность для показа решений уравнений и <i>неравенств</i>. Использовать формулы и правила преобразования простейших тригонометрических выражений; Вычислять значения тригонометрических выражений, используя простейшие вычислительные устройства Осуществлять простейшие подстановки и преобразования.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Преобразование тригонометрических выражений.10 час**

<p>Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы разности аргументов. Формулы двойного аргумента, <i>формулы понижения степени. Формулы половинного угла.</i> <i>Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i> Преобразования простейших тригонометрических выражений. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение). Контрольная работа №4</p>	<p>Использовать основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств. Знать формулы тригонометрии. выполнять тождественные преобразования простых тригонометрических выражений; Решать тригонометрические уравнения и неравенства; Выбирать различные приёмы решения тригонометрических уравнений, в зависимости от ситуации.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Производная.20 час**

<p>Числовые последовательности (определение, параметры, свойства). <i>Понятие предела последовательности (на наглядно-интуитивном уровне). Существование предела монотонной ограниченной последовательности (простейшие случаи вычисления пределов последовательности: длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей; вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии).</i> <i>Предел функции на бесконечности и в точке. Понятие о непрерывности функции.</i> Приращение аргумента, приращение функции. Определение производной: задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, ее геометрический и физический смысл, алгоритм отыскания производной. Вычисление производных: формулы дифференцирования для функций <math>y = C</math>, <math>y = kx+m</math>, <math>y = x</math>, <math>y = 1/x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>), правила дифференцирования (суммы, произведения, частного), дифференцирование функций <math>y = x^3</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math>, <math>y = x^a</math>, <i>дифференцирование функции <math>y = f(kx + m)</math>.</i></p>	<p>Выделять числовые последовательности, уметь задавать числовые последовательности <i>Использовать формулу суммы бесконечно убывающая геометрическая прогрессия</i> <i>Выделять среди элементарных функций непрерывные.</i> Знать определение производной, основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций; Понимать геометрический и физический смысл производной; Вычислять производные основных элементарных функций Вычислять производные суммы, разности, произведения, частного <i>вычислять производную композиции данной функции с линейной</i> <i>вычислять производную обратной функции</i> Составлять уравнение касательной к графику функции. Использовать алгоритм составления уравнения касательной к графику функции <math>y=f(x)</math> Использовать алгоритм к исследованию функций и построению графиков.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Уравнение касательной к графику функции. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.</p> <p>Применение производной для исследования функций: исследование функций на монотонность, отыскание точек экстремума, построение графиков функций.</p> <p>Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.</p> <p>Контрольная работа № 5,6</p>	<p>Формулировать правило нахождения экстремумов функции;</p> <p>Решать задачи на отыскания наибольших и наименьших значений величин</p> <p>Знать примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Комбинаторика и вероятность. 5час

<p>Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Случайные события и их вероятности. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение простейших комбинаторных задач. Формула бинোма Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.</p>	<p>Применять основные законы комбинаторики: правило суммы, правило произведения;</p> <p>Пользоваться основными формулами комбинаторики: размещения с повторениями, размещения без повторений, перестановки, сочетания.</p> <p>Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера;</p> <p>Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p> <p>Извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</p> <p>Приводить примеры на все виды событий: невозможные, достоверные, случайные, совместные, несовместные, равновозможные и неравновозможные;</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей,</p> <p>Вычислять в простейших случаях вероятности событий;</p> <p>вычислять вероятность событий;</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Повторение 6час

<p>Основные тригонометрические формулы. Решение тригонометрических уравнений. Производная и ее применение. Исследование функций, построение их графикой с помощью производной.</p> <p>Контрольная работа №7</p>	<p>Производить вычисления с действительными числами.</p> <p>Выполнять тождественные преобразования выражений с помощью справочного материала.</p> <p>Решать несложные алгебраические, тригонометрические уравнения, неравенства.</p> <p>Знать основные свойства функций и строить их графики.</p> <p>Находить производные функций, пользуясь правилами дифференцирования.</p> <p>Понимать механический и геометрический смысл производной.</p> <p>Применять производные для исследования функций и построения их графиков в несложных случаях</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>11 класс</b>	
<b>Вводное повторение. 4 часа</b>	
<b>Степени и корни. Степенные функции. 10 час</b>	
<p>Понятие корня <math>n</math>-ой степени из действительного числа. Функция корень <math>n</math>-ой степени из <math>x</math>; их свойства и графики. Свойства корня <math>n</math>-ой степени.</p> <p>Преобразование выражений, содержащих радикалы. <i>Обобщение понятия о показателе степени.</i></p> <p><i>Степенные функции, их свойства и графики.</i></p> <p>Дифференцирование и интегрирование.</p>	<p>Находить значения корней с натуральным показателем; степеней с действительным показателем;</p> <p>Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы;</p> <p>Решать иррациональные уравнения;</p> <p><i>Схематически строить график степенной функции, в зависимости от принадлежности показателя степени, перечислять свойства;</i></p> <p>Объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах,</p>
<b>Показательная и логарифмическая функция. 26 час</b>	
<p>Показательная функция, ее свойства и график.</p> <p>Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Преобразование выражений содержащих логарифмы.</p> <p>Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения.</p> <p>Логарифмические неравенства.</p> <p>Дифференцирование показательной и логарифмической функций.</p>	<p>Иметь представление о показательной и логарифмической функциях, об области определения и множестве значений данных функций.</p> <p>Определять показательную и логарифмическую функции; знать их свойства, уметь строить графики,</p> <p>Знать определение логарифма; находить значение логарифмов;</p> <p>Проводить преобразования выражений, содержащих логарифмы;</p> <p>Уметь решать простейшие уравнения и системы, используя свойства показательных и логарифмических функций <i>и их графическое представление;</i></p> <p>Уметь решать показательные и логарифмические неравенства и их системы.</p> <p>Использовать различные методы при решении логарифмических уравнений.</p> <p>Вычислять производные показательной и логарифмической функций.</p> <p>Использовать производные показательной и логарифмической функций для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции.</p>
<b>Первообразная и интеграл. 10 час</b>	
<p>Первообразная и неопределенный интеграл.</p> <p>Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Формула Ньютона - Лейбница</p> <p>Вычисление площадей плоских фигур.</p> <p><i>Примеры применения интеграла в физике.</i></p>	<p>Использовать правила отыскания первообразных для их подбора</p> <p>Использовать формулы для нахождения первообразных</p> <p>Использовать правила нахождения первообразных</p> <p>Использовать определение, правила отыскания первообразных для их вычисления</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции</p> <p><i>Вычислять в простейших случаях площади плоских фигур с помощью определённого интеграла</i></p>

	Производить практические расчёты, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства
<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.8 час</b>	
Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. 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.	Анализировать реальные числовые данные, представленные в виде диаграмм, графиков Анализировать информацию статистического характера Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора. Вычислять в простейших случаях вероятность событий на основе подсчёта числа исходов Решать простейшие комбинаторные задачи с помощью формулы числа перестановок, числа сочетаний, числа размещений Решать простейшие комбинаторные задачи с помощью известных формул Решать задачи на элементарные и сложные события, на вероятность суммы несовместных событий, противоположного события Решение задач на вероятность противоположного события <i>Решение задач на вычисление вероятности с помощью подсчёта статистической частоты наступления события.</i> Исследовать несложные практические ситуации на основе изученного материала
<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.12 час</b>	
Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. <i>Доказательство неравенств.</i> Решение рациональных неравенств с одной переменной. <i>Неравенства с модулями.</i> Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. <i>Диофантовы уравнения.</i> Системы уравнений. <i>Уравнения и неравенства с параметрами</i>	Определять равносильности уравнений и неравенств; Иметь представление о способах решения уравнений и систем уравнений; Пользоваться основными алгоритмическими приемами решения уравнений. Уметь решать уравнения, неравенства и системы. Уметь делать вывод о расширении ОДЗ, о необходимости проверки корней, о вероятности потери корней <i>Доказывать несложные неравенства;</i> <i>Изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.</i> Дать представление о том, как нужно рассуждать при решении уравнений и неравенств с параметрами.
<b>Обобщающее повторение 16 час</b>	
Тригонометрические функции, формулы, выражения, графики Тригонометрические уравнения. Производная и ее применение для исследования функций Степени и корни, свойства, формулы, выражения	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы Проводить по известным формулам и правилам преобразования. Решать тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения по известным формулам и правилам преобразования,

<p><i>Степенные функции, свойства, графики</i>  Показательная функция, свойства, графики  Показательные уравнения и неравенства, приёмы решения  Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства  Первообразная и интеграл.  Уравнения и неравенства  Системы уравнений и неравенств</p>	<p>осуществляя необходимые подстановки, <i>используя свойства функций и их графики</i>  Использовать правила вычисления производной, Применять производную для исследования функций.  Использовать основные факты по теме «Интеграл» при решении упражнений</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Геометрия

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности
<b>10 класс</b>	
<b>Введение – 3 ч.</b>	
<p>Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.</p>	<p>Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки  Формулировать следствия из аксиом</p>
<b>Параллельность прямых и плоскостей – 14 ч.</b>	
<p>Параллельность прямых, прямой и плоскости  Взаимное расположение прямых в пространстве.  скрещивающиеся прямые  Угол между прямыми  <b>Контрольная работа № 1</b> (20 мин)  Параллельность плоскостей, признаки и свойства.  <i>Параллельное проектирование</i>  Тетраэдр, параллелепипед, куб.  Сечения куба, призмы, пирамиды  <b>Контрольная работа № 2</b></p>	<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, теоремы о параллельных прямых; определение параллельных прямой и плоскости, теоремы о параллельности прямой и плоскости  объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки,  решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.  Объяснять, случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми;  решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.  Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.  Объяснять, какая фигура называется</p>

	<p>тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Перпендикулярность прямых и плоскостей – 13 ч.**

<p>Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства          Перпендикуляр и наклонные.          Теорема о трех перпендикулярах.          Угол между прямой и плоскостью.          Расстояние от прямой до плоскости.          Расстояние между параллельными плоскостями.          Расстояние между скрещивающимися прямыми          Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.          Перпендикулярность плоскостей.  <i>Площадь ортогональной проекции многоугольника. Трехгранный и многогранные углы</i>  <b>Контрольная работа № 3</b></p>	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельности, решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.          Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми;          формулировать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.          Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей;          объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; <i>формулировать утверждение о том, что каждый плоский угол</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><i>трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.</i></p>
<b>Многогранники – 12ч.</b>	
<p>Понятие многогранника.  Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертки многогранника. Выпуклые многогранники. <i>Теорема Эйлера.</i>  Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности.  Прямая и наклонная призма. Правильная призма. <i>Пространственная теорема Пифагора.</i>  Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности.  Треугольная пирамида. Правильная пирамида.  Усеченная пирамида.  Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.  Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).</p> <p><b>Контрольная работа № 4</b></p>	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы,  объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке;  объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, формулировать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы  решать задачи на вычисление, связанные с призмой.  Объяснять, какой многогранник называется пирамидой, усечённой пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды;  объяснять, какая пирамида называется правильной,  формулировать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды;  решать задачи на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.  Объяснять, что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе;  объяснять, какой многогранник называется правильным</p>
<b>Векторы в пространстве – 6 ч.</b>	
<p>Понятие вектора в пространстве.  Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.  Компланарные векторы.</p>	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.  Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.  Объяснять, какие векторы называются</p>

	<p>компланарными; <i>формулировать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.</i></p>
<b>Итоговое повторение –2ч.</b>	
<b>11 класс</b>	
<b>Вводное повторение 2 – ч.</b>	
<b>Метод координат в пространстве – 10 ч.</b>	
<p>Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки и координаты вектора. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. <i>Уравнение плоскости. Преобразование подобия Движение.</i></p> <p><b>Контрольная работа № 1</b></p>	<p>Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, координаты вектора; формулировать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца, и начала; выводить и использовать при решении задач формулы выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке. Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос,</p>
<b>Цилиндр, конус, шар – 13 ч.</b>	
<p>Понятие цилиндр, конус, усеченный конус, шар, сфера. Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Фигуры вращения.</p> <p><b>Контрольная работа № 2</b></p>	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая, коническая поверхность, образующие и ось, какое тело называется цилиндром, конусом, усеченным конусом и как называются их элементы, как получить их путём вращения изображать данные тела и их сечения плоскостью, объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса, и знать формулы для</p>

	<p>вычисления боковой и полной поверхностей;          решать задачи на вычисление          Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; элементов шара, исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, определение касательной плоскости к сфере, объяснять, что принимается за площадь сферы ,  <i>исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получают в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</i></p>
<b>Объемы тел – 14 ч.</b>	
<p>Понятие объема и его свойства.          Объем прямой призмы и цилиндра.          Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.  <i>Принцип Кавальери.</i>          Объем пирамиды.          Объем конуса и усеченного конуса.          Объем шара и его частей.          Площадь поверхности шара <i>Площадь сферы.</i></p> <p><b>Контрольная работа № 3</b></p>	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел; формулировать основные свойства объёмов.          Формулировать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.          формулировать интегральную формулу для вычисления объёмов тел          Использовать теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса, об объёме шара, объёмов шарового сегмента и шарового сектора для решения</p>
<b>Обобщающее повторение – 12 ч.</b>	
<b>Контрольная работа №4</b>	

## ПРИЛОЖЕНИЕ №1

### Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

#### Методическое обеспечение.

1. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс в 2 ч. Ч. 1: (базовый и профильный уровень) учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2019.
2. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 классы: в 2 ч. Ч. 2: (базовый и профильный уровень) задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А. Г. Мордкович и др.]; под ред. А. Г. Мордковича. - М.: Мнемозина, 2019.
3. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс в 2 ч. Ч. 1: (базовый и профильный уровень) учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2019.

4. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 классы: в 2 ч. Ч. 2: з(базовый и профильный уровень) задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А. Г. Мордкович и др.]; под ред. А. Г. Мордковича. - М.: Мнемозина, 2019.
5. Александрова, Л. А. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Самостоятельные работы / Л. А. Александрова. - М.: Мнемозина, 2011.
6. Мордкович, А. Г., Тульчинская Е.Е. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 класс. Контрольные работы/ А. Г. Мордкович, Е. Е. Тульчинская. -М.: Мнемозина, 2011.
7. Денищева Л.О., Корешкова Т.А. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 классы. Тематические тесты и зачёты. / Мордкович А.Г., Е. Е. Тульчинская. -М.: Мнемозина, 2012.
8. Шабулин М.И., Фёдорова Н.Е. Алгебра и начала анализа. Дидактические материалы для 10 – 11 классов Самостоятельные и контрольные работы. / Ершова А.П., Голобородько В.В. -М.: Илекса, 2012
9. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / В. И. Глинзбург; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2014.
10. Яценко И.В. ЕГЭ – 2019. Математика. Типовые тестовые задания. Базовый уровень. М– М.: Издательство «Национальное образование», 2018.
11. Яценко И.В. ЕГЭ – 2019. Математика. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов. – М.: Издательство «Национальное образование», 2018.
12. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы (базовый и профильный уровень): методическое пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2010.
13. Учебное пособие «Открытая математика. Алгебра»
14. Учебное пособие «Открытая математика. Функции и график»
15. Задачи с параметрами. Координатно-параметрический метод: учебное пособие/ В.П. Моденов. – М.: Издательство «Экзамен», 2006.
16. *Геометрия*. Сборник рабочих программ. 10–11 классы : базовый и углубленный уровни : пособие для учителей общеобразоват. организаций / сост. Т. А. Бурмистрова. – М. : Просвещение, 2015.
17. *Геометрия*. 10–11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян [и др]. – М. : Просвещение, 2015.
18. *Бутузов, В. Ф.* Геометрия. 11 класс. Рабочая тетрадь : пособие для учащихся общеобразоват. организаций / В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. – М. : Просвещение, 2015.
19. *Зив, Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс : базовый и профил. уровни / Б. Г. Зив. – М. : Просвещение, 2014.
20. *Глазков, Ю. А.* Геометрия. 10 класс. Рабочая тетрадь : пособие для учащихся общеобразоват. организаций / Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов. – М. : Просвещение, 2014.
21. *Зив, Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс : баз и проф. уровни / Б. Г. Зив. – М. : Просвещение, 2014.
22. *Дудницын, Ю. П.* Контрольные работы по геометрии. 10 класс / Ю.П. Дудницын,. – М. : Экзамен, 2015.
23. *Звавич, Л. И.* Контрольные и проверочные работы по геометрии. 10–11 классы / Л. И. Звавич, Е. В. Потоскуев. – М. : Дрофа, 2007.
24. *Математика*. Подготовка к ЕГЭ – 2017. Кн. 2 : учеб.-метод. пособие / под ред. Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. – Ростов н/Д : Легион, 2017.
25. *Саакян, С. М.* Изучение геометрии в 10–11 классах. Методические рекомендации : кн. для учителя / С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. – М. : Просвещение, 2010.
26. Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 10 класса. – М.: ИЛЕКСА, - 2014.
27. *Зив, Б. Г.* Задачи по геометрии : пособие для учащихся 7–11 классов общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Баханский. – М. : Просвещение, 2014.

#### **Интернет-ресурсы.**

1. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. – Режим доступа : <http://www.rosolymp.ru/>
2. Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии». – Режим доступа : <http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1>
3. Конкурсные задачи по математике и методы их решения. – Режим доступа : <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>
4. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина. – Режим доступа : <http://www.mathnet.spb.ru>
5. Олимпиадные задачи по математике: база данных. – Режим доступа : <http://zaba.ru>
6. Московская математическая олимпиада. – Режим доступа : <http://www.mccme.ru/olympiads/mmo>
7. Библиотека электронных учебных пособий по математике. – Режим доступа : <http://mschool.kubsu.ru>
8. Заочная Физико-математическая школа. – Режим доступа : <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/index.php>
9. Министерство образования и науки РФ. – Режим доступа : <http://минобрнауки.рф/>
10. Тестирование online. 5–11 классы. – Режим доступа : <http://www.kokch.kts.ru/cdo>
11. Архив учебных программ информационного образовательного портала «RusEdu!». – Режим доступа : <http://www.rusedu.ru>
12. Мегээнциклопедия Кирилла и Мефодия. – Режим доступа : <http://megabook.ru/>
13. Вся элементарная математика. – Режим доступа : <http://www.bymath.net>
14. Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/-nauka>
15. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов. – Режим доступа : <http://school-collection.edu.ru>