



**Муниципальное общеобразовательное учреждение
многопрофильная гимназия № 12
города Твери**

**Кафедра физико-математического и информационно-
технологического образования.**

«Согласовано»	«Согласовано»	«Утверждаю»
Руководитель кафедры  /М.Н. Березина/	Заместитель директора гимназии  /О.Н. Андреева/	Директор МОУ гимназии № 12  /Т.В. Слесарева/
Протокол № 6 от «25» июня 2021 г.	«25» июня 2021 г.	Приказ № 200 от 5.08.2021 

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по математике: алгебре
и началам математического анализа, геометрии
(базовый уровень)
для 10-11 классов
на 2021 – 2022 учебный год**

Составители: Андреева Г.Н.,
Березина М.Н.,
Быкова М.К.,
Сурова Ж.Ю.,
Тесникова Е.А.

**Тверь
2021 год**

Пояснительная записка.

Рабочая программа по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии (10-11 класс – **базовое** изучение предмета) составлена в соответствии с документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014, с изм. от 02.05.2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.03.2015)
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.05.2012 № 413
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 № 1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования
- Программы по алгебре и началам математического анализа 10-11 классов (базовый и углубленный уровень) авторов Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, под редакцией А.Б. Жижченко
- Программы по геометрии (базовый и углубленный уровень) авторов Л.С. Атанасян и др.

Рабочая программа по математике ориентирована на использование учебников: Алгебра и начала математического анализа, 10: учеб. для общеобразоват. организаций. Базовый и углублённый уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2017, Алгебра и начала математического анализа, 11: учеб. для общеобразоват. организаций. Базовый и углублённый уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин]. – 4-е изд. – М.:

Просвещение, 2017 также ориентирована на использование учебника: Геометрия. 10 -11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни/ [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] – 3-е изд. – М. Просвещение, 2016 – 255с. Программа предусматривает изучение предмета в объеме **136 ч.** (34 учебных недель, **4 ч.** в неделю), **170 ч.** (34 учебных недель, **5 ч.** в неделю).

Общая характеристика учебного предмета.

В базовом курсе содержание образования, представленное в старшей школе, развивается в следующих направлениях:

- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения

математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Цель:

- Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению;
- достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.

Задачи :

- формирование российской гражданской идентичности обучающихся;
- сохранение и развитие культурного разнообразия и языкового наследия многонационального народа Российской Федерации, реализация права на изучение родного языка, овладение духовными ценностями и культурой многонационального народа России;
- обеспечение равных возможностей получения качественного среднего общего образования;
- обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);

- обеспечение реализации бесплатного образования на уровне среднего общего образования в объеме основной образовательной программы, предусматривающей изучение обязательных учебных предметов, входящих в учебный план (учебных предметов по выбору из обязательных предметных областей, дополнительных учебных предметов, курсов по выбору и общих для включения во все учебные планы учебных предметов, в том числе на углубленном уровне), а также внеурочную деятельность;
- установление требований к воспитанию и социализации обучающихся, их самоидентификации посредством лично и общественно значимой деятельности, социального и гражданского становления, осознанного выбора профессии, понимание значения профессиональной деятельности для человека и общества, в том числе через реализацию образовательных программ, входящих в основную образовательную программу;
- обеспечение преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования;
- развитие государственно-общественного управления в образовании;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, деятельности педагогических работников, организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- создание условий для развития и самореализации обучающихся, для формирования здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни обучающихся.
- систематизация сведений о числах; изучение новых видов формул (тригонометрических), 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 (тригонометрических), иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Планируемые результаты обучения

В результате изучения математики на базовом уровне выпускник **научится:**

Элементы теории множеств и математической логики

- **Выпускник научится:** Оперировать на базовом уровне¹ 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;

1. Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- 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.

Получит возможность научиться:

- *Оперировать понятиями²: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
- *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*
- *проверять принадлежность элемента множеству;*
- *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;*

² Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

- *проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.*

Числа и выражения

Выпускник научится:

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное 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.

Получит возможность научиться

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

- *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*

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

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

- *находить значения корня натуральной степени, степени с*

рациональным показателем, необходимости применять 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 научится

- 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.

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 научится

- 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 приближенно 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.).

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.

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 равновозможными элементарными событиями;

- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

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).

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.

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.

История математики

Выпускник научится:

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

Получит возможность научиться:

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

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.

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.*

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

X класс

Курсивом в программе обозначены дидактические единицы, соответствующие блоку результатов «Выпускник получит возможность научиться».

Алгебра и начала математического анализа

I вариант: алгебра - 2 ч. в неделю в I полугодии, 3 ч. в неделю во II полугодии - 86 часов (базовый уровень)

«Алгебра и начала анализа, 10», авт. Ю. М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2018 г.

II вариант: 3ч в неделю, всего 102 ч (базовый уровень)

«Алгебра и начала анализа, 10», авт. Ю. М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2018 г.

Первые две темы по учебнику Ю.М. Калягина и др. изучаются только в профильных классах с углубленным уровнем изучения предмета.

3. Степень с действительным показателем

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

Основная цель — обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до множества действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения $x + a = b$, $ax = b$, $x^a = b$.

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную дробь

обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближенными значениями — рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности. Арифметический корень натуральной степени $n \geq 2$ из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Учащиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Степень с иррациональным показателем поясняется на конкретном примере: число $3^{\sqrt{2}}$ рассматривается как последовательность рациональных приближений $3^{1,4}$, $3^{1,41}$, Здесь же формулируются и доказываются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

4. Степенная функция

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. *Иррациональные неравенства.*

Основная цель — обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений,

неравенств, систем уравнений и неравенств.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель: 1) четным натуральным числом; 2) нечетным натуральным числом; 3) числом, противоположным четному натуральному числу; 4) числом, противоположным нечетному натуральному числу.

Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции $y = x^p$ на промежутке $x > 0$, где p — положительное нецелое число, следует из свойства: «Если $0 < x_1 < x_2$, $p > 0$, то $x_1^p < x_2^p$ ». На примере степенных функций учащиеся знакомятся с понятием ограниченной функции.

Рассматриваются функции, называемые взаимно обратными. Важно обратить внимание на то, что не всякая функция имеет обратную.

Знакомство со сложными и дробно-линейными функциями начинается сразу после изучения взаимно обратных функций. Вводятся разные термины для обозначения сложной функции (суперпозиция, композиция), но употребляется лишь один. Этот материал в классах базового уровня изучается лишь в ознакомительном плане.

Определения равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности дается в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений, неравенств и систем иррациональных уравнений.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению-следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближенных корней, если аналитически решить уравнение трудно.

Изучение иррациональных неравенств не является обязательным

для всех учащихся. При их изучении на базовом уровне основным способом решения является сведение неравенства к системе рациональных неравенств равносильной данному неравенству.

5. Показательная функция

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

Основная цель — изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, системы показательных уравнений.

Свойства показательной функции $y = a^x$ полностью следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции $y = a^x$, если $a > 1$, следует из свойства степени: «Если $x_1 < x_2$, то $a^{x_1} < a^{x_2}$ при $a > 1$ ».

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших.

Так как в ходе решения, предлагаемых в этой теме показательных уравнений равносильность, не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

6. Логарифмическая функция

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

Основная цель — сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять ее свойства при решении логарифмических уравнений и неравенств.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырем арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т. е. выполнять новое для учащихся действие — логарифмирование.

При знакомстве с логарифмами чисел и их свойствами полезны подробные и наглядные объяснения даже в профильных классах.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10 (десятичный логарифм) и по основанию e (натуральный логарифм), отсюда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Так как на инженерном микрокалькуляторе есть клавиши \lg и \ln , то для вычисления логарифма по основаниям, отличным от 10 и e , нужно применить формулу перехода.

Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходимо либо делать проверку найденных корней, либо строго следить за выполненными преобразованиями, выявляя полученные уравнения-следствия и обосновывая каждый этап преобразования. При решении логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы равносильность не нарушалась, так как проверку решения неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

7. Тригонометрические формулы

Радиианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.

Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Основная цель — сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений; научить решать простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = a$, $\cos x = a$ при $a = 1, -1, 0$.

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа a , естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число a , если синус или косинус его известен, например уравнения $\sin a = 0$, $\cos a = 1$ и т. п. Поскольку для обозначения неизвестного по традиции используется буква x , то эти уравнения записывают как обычно: $\sin x = 0$, $\cos x = 1$ и т. п. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

При изучении степеней чисел рассматривались их свойства $a^{p+q} = a^p \cdot a^q$, $a^{p-q} = a^p : a^q$. Подобные свойства справедливы и для синуса, косинуса и тангенса. Эти свойства называют формулами сложения. Практически они выражают зависимость между координатами суммы или разности двух чисел α и β через координаты чисел α и β . Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия.

Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов (для классов базового уровня не являются обязательными), формулы приведения, преобразования суммы

и разности в произведение.

8. Тригонометрические уравнения

Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители.

Основная цель— сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путем различных преобразований сводится к решению простейших: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Рассмотрение простейших уравнений начинается с уравнения $\cos x = a$, так как формула его корней проще, чем формула корней уравнения $\sin x = a$ (в их записи часто используется необычный для учащихся указатель знака $(-1)^n$). Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших.

Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно $\sin x$, $\cos x$ или $\operatorname{tg} x$; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

Геометрия

1 вариант - 2 ч. в неделю в I полугодии, 1 ч. в неделю во II полугодии – 50 час (базовый уровень)

2 вариант - 2 ч в неделю, всего 68 ч (базовый уровень)

"Геометрия, 10-11 ", авт. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др., 2017-2020г.

1. Введение

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Основная цель - сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, их использовании при решении стандартных задач логического характера, а также об изображении точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

2. Параллельность прямых и плоскостей

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

Основная цель - дать учащимся систематические сведения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

При изучении этого материала темы следует обратить внимание на часто используемый метод доказательства от противного, знакомый учащимся из курса планиметрии.

Здесь учащиеся знакомятся с различными способами изображения пространственных фигур на плоскости.

3. Перпендикулярность прямых и плоскостей

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

Основная цель - дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве; ввести понятие углов между прямыми и плоскостями.

В ходе изучения темы обобщаются и систематизируются знания учащихся о перпендикулярности прямых, перпендикуляре и наклонных, известные им из курса планиметрии. Постоянное обобщение к

знакомому материалу будет способствовать более глубокому усвоению темы.

Постоянное обращение к теоремам, свойствам и признакам курса планиметрии при решении задач по изучаемой теме не только будет способствовать выработке умения решать стереометрические задачи данной тематики, но и послужит хорошей пропедевтикой к изучению следующих тем курса.

4. Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Основная цель - дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников.

Учащиеся уже знакомы с такими многогранниками, как тетраэдр и параллелепипед.

Теперь им предстоит расширить представления о многогранниках и их свойствах. В учебнике нет строгого математического определения многогранника, а приводится лишь некоторое описание, так как строгое определение громоздко и трудно не только для понимания учащимися, но и для его применения.

Изучение многогранников нужно вести на наглядной основе, опираясь на объекты природы, предметы окружающей действительности.

Весь теоретический материал темы относится либо к прямым призмам, либо к правильным пирамидам. Все теоремы доказываются достаточно просто, результаты могут быть записаны формулами, поэтому в теме много задач вычислительного характера, при решении которых отрабатываются умения учащихся пользоваться сведениями из тригонометрии, формулами площадей, решать задачи с использованием таких понятий, как угол между прямой и плоскостью, двугранный угол и др.

5. Векторы в пространстве

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

Основная цель - обобщить изученный базовый материал о векторах на плоскости, дать систематические сведения о действиях с векторами в пространстве.

Основное внимание уделяется решению задач, так как при этом учащиеся овладевают векторным методом.

6. Повторение. Решение задач

XI класс

Алгебра и начала математического анализа

3 ч в неделю, всего 102 ч (базовый уровень)

«Алгебра и начала математического анализа, 11», авт. Ю. М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2018 г.

1. Повторение курса X класса

2. Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Обратные тригонометрические функции.

Основная цель – изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств; *обобщить и систематизировать знания об исследовании функций элементарными методами³*; научить строить графики тригонометрических функций, *используя различные приемы построения графиков*.

С введения области определения и множества значений функции вида $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$ начинается обобщение материала и систематическое изучение нового, а именно – тригонометрических функций.

³ Курсивом в программе обозначены дидактические единицы, соответствующие блоку результатов «Выпускник получит возможность научиться».

Умение находить область определения и множество значений тригонометрических функций требует хорошего знания материала предыдущих глав, что способствует активному повторению курса X класса.

Знакомые учащимся свойства чётности и нечётности функций распространяются на тригонометрические функции, впервые вводится понятие периодической функции и периода функции.

Построение графиков начинается с функции $y = \cos x$, при построении активно используются уже известные свойства функции: область определения, множество значений, свойства чётности и периодичности. Доказанное здесь свойство убывания функции $y = \cos x$ на отрезке $[0; \pi]$, позволяет сделать вывод о возможности построения графика функции на этом отрезке и распространении его на всю числовую прямую.

Построение графика функции $y = \sin x$ основывается на том, что равенство $\sin x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, позволяет получить искомый график сдвигом графика функции $y = \cos x$.

Построение графика функции тангенс, как и косинус, начинается с исследования. Сначала график строится на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$, а затем распространяется на всю числовую прямую.

Учащиеся должны научиться выполнять эскизы графиков, используя эти свойства, а также устанавливать эти свойства по графику.

3. Производная и её геометрический смысл

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Основная цель - ввести понятие *предела последовательности, предела функции*, производной, научить находить производные, используя правила дифференцирования, научить находить уравнение касательной к графику функции, решать *практические задачи на применение понятия производной*.

На базовом уровне изложение материала ведется на наглядно-интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательства. Главное – показать учащимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с произвольными границами, с построением графиков функций. Прежде

всего, следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают многие важные физические и технические процессы.

4. Применение производной к исследованию функций

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость графика функции, точки перегиба.

Основная цель - сформировать умение решать простейшие практические задачи методом дифференциального исчисления.

В связи с тем, что с геометрической интерпретацией понятия производной учащиеся уже знакомы, изучение главы начинается с краткого повторения уравнения касательной и зависимости её положения в системе координат от знака значения её углового коэффициента.

Вывод о возрастании или убывании функции на промежутке в соответствии со знаком значения её производной делается с опорой на геометрический смысл производной.

Формулируется теорема Лагранжа, которая используется для доказательства теорем о достаточном условии возрастания и убывания функции.

При введении понятия экстремума не фиксируется внимание учащихся на формировании понятия окрестности точки. На теореме Ферма и её наглядной геометрической интерпретации следует остановиться подробнее. Так же, как и на достаточном условии того, что стационарная точка является точкой экстремума.

При изучении графиков функции полезно показать построение графиков функций, которые не являются непрерывными на всей области определения, и особенности построения графиков чётных и нечётных функций.

Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений на отрезке и интервале иллюстрируются на геометрических и физических примерах.

В конце темы вводится понятие второй производной и показывается её использование для исследования и построения графиков функций, но этот материал не является обязательным для изучения.

5. Первообразная и интеграл

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. *Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.*

Основная цель - ознакомить учащихся с понятием первообразной и интеграла, научить находить площадь криволинейной трапеции в

простейших случаях, *решать простейшие физические задачи с помощью интегрирования.*

После повторения производной, её физической интерпретации формируется понятие первообразной на примере решения задачи о нахождении пути, пройденного точкой в результате движения с заданной скоростью.

Знакомство с первообразной и правилами её нахождения позволяет перейти к понятию интеграла и его вычислению по формуле Ньютона - Лейбница. При этом обучение вычислению интегралов не является обязательным.

Практическое применение интеграла иллюстрируются на примере простейших задач на нахождение площади криволинейной трапеции.

6. Комбинаторика

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторением. Перестановки. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Основная цель – развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем – с аппаратом решений ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона (с которой учащиеся лишь знакомятся в курсе 10 класса).

Основными задачами комбинаторики считаются следующие:

- 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок);
- 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний);
- 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

В содержание старшей школы включаются лишь теория соединений – комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причем обязательными на базовом уровне являются лишь соединения без повторений – соединения, составленные по определенным правилам из различных элементов.

7. Элементы теории вероятности

Вероятность события. Сложение вероятностей. *Условная вероятность. Независимость событий.* Вероятность произведения независимых событий. *Формула Бернулли.*

Основная цель – сформулировать понятие вероятности случайных событий; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

Базовый уровень включает в себя изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей.

При этом введении каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл.

Классическое определение вероятности события с равновозможными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач.

При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

8. Комплексные числа⁴

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая формула комплексного числа. Умножение и деление комплексного числа, записанного в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Основная цель – научить представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах; изображать число на комплексной плоскости; научить операциям сложения, вычитания, умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме.

На примере комплексных чисел старшеклассники знакомятся со строгим построением теории чисел.

Комплексное число вводится как упорядоченная пара, либо как выражение (сумма) состоящая из действительной и мнимой частей. Формулируются правила, устанавливающие равенство комплексных чисел, вводятся числа, соответствующие нулю и единице, изучаются правила арифметических действий над комплексными числами.

Тригонометрическая интерпретация комплексного числа позволяет решать алгебраические уравнения в поле комплексных чисел и осознано воспринимать основную теорему алгебры, которая формулируется в конце темы.

9. Уравнения и неравенства с двумя переменными

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. *Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.*

Основная цель – обучить приемам решения уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств с двумя переменными.

⁴ Рассматриваются только в профильных классах.

Изображение множества точек, являющегося решением уравнения первой степени с двумя неизвестными, не ново для учащихся старших классов. Решение систем уравнений с помощью графика знакомо школьникам с основной школы. Теперь им предстоит углубить знания, полученные ранее, и ознакомиться с решением неравенств с двумя переменными и их систем.

Учебный материал этой темы построен так, что учащиеся постигают его в ходе решения конкретных задач, а затем происходит обобщение изученных примеров. Сначала рассматриваются уравнения с двумя переменными, линейные или нелинейные, затем неравенства и, наконец, системы уравнений и неравенств.

Изучением этой темы подводится итог известным учащимся методам решения уравнений и неравенств. Рассматриваются методы, с которыми они ранее не были знакомы, но знания, которые приходится применять, хорошо известны и предстают с новой для учащихся стороны.

10. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.

Геометрия

I вариант - 1 ч в неделю, всего 34 ч (базовый уровень),

I вариант - 2 ч в неделю, всего 68 ч (базовый уровень)

"Геометрия, 10-11 ", авт. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2019 г.

1. Метод координат в пространстве

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движение.

Основная цель - сформировать умения применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве.

В ходе изучения темы целесообразно использовать аналогию между рассматриваемыми понятиями на плоскости и в пространстве. Это поможет учащимся более глубоко и осознанно усвоить изучаемый материал, уяснить содержание и место векторного и координатного методов в курсе геометрии.

2. Цилиндр, конус, шар

Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера. Шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Основная цель - дать учащимся систематические сведения об основных видах тел вращения.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) завершает изучение системы основных пространственных геометрических тел.

В ходе знакомства с теоретическим материалом темы значительно развиваются пространственные представления учащихся: круглые тела рассматриваются на примере конкретных геометрических тел, изучается взаимное расположение круглых тел плоскостей (касательные и секущие плоскости), происходит знакомство с понятиями описанных и вписанных призм и пирамид.

Решается большое количество задач, что позволяет продолжить формирование логических и графических умений.

3. Объёмы тел

Объём прямоугольного параллелепипеда. Объёмы прямой призмы и цилиндра. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объём шара и площадь сферы. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Основная цель - продолжить систематическое изучение многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объёмов.

В курсе стереометрии понятие объёма вводится по аналогии с понятием площади плоской фигуры, и формулируются основные свойства объёмов.

Существование и единственность объёма тела в школьном курсе математики приходится принимать без доказательства, так как вопрос об объёмах принадлежит, по существу, к трудным разделам высшей математики. Поэтому нужные результаты устанавливаются, руководствуясь больше наглядными соображениями.

Учебный материал главы в основном должен усваиваться в процессе решения задач.

4. Обобщающее повторение. Решение задач

Календарно - тематическое планирование учебного материала по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии в 10 классе (1 вариант – базовый уровень)

по учебникам: Алгебра и начала математического анализа, 10, авт. Ю. М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2017 г.

Геометрия 10-11 классы, авт. Атанасян Л.С. и др. - М., «Просвещение», 2020 г.

136 часов из расчета 4 часа в неделю

алгебра - 2 ч. в неделю в I полугодии, 3 ч. в неделю во II полугодии – всего 86 часов,

геометрия - 2 ч. в неделю в I полугодии, 1 ч. в неделю во II полугодии – всего 50 часов

При попадании контрольных работ на понедельник количество часов в теме может быть изменено (увеличено или уменьшено) на 1-2 за счет часов повторения.

№ урока	Тема урока	Дата проведения
1.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	
2.	Целые и рациональные числа	
3.	Некоторые сведения из аксиом	
4.	Действительные числа	
5.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
6.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
7.	Параллельные прямые в пространстве	
8.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
9.	Параллельность трех прямых	
10.	Входная контрольная работа № 1	
11.	Арифметический корень натуральной степени	
12.	Параллельность прямой и плоскости	
13.	Арифметический корень натуральной степени	
14.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
15.	Степень с рациональным и действительным	

	показателем	
16.	Скрещивающиеся прямые	
17.	Степень с рациональным и действительным показателем	
18.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	
19.	Степень с рациональным и действительным показателем	
20.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
21.	Обобщающий урок по теме «Действительные числа»	
22.	Контрольная работа № 2 «Параллельность прямых и плоскостей»	
23.	Контрольная работа № 3 «Действительные числа»	
24.	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	
25.	Степенная функция, ее свойства и график	
26.	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	
27.	Степенная функция, ее свойства и график	
28.	Параллелепипед	
29.	Равносильные уравнения и неравенства	
30.	Тетраэдр	
31.	Равносильные уравнения и неравенства	
32.	Задачи на построение сечений	
33.	Иррациональные уравнения	
34.	Задачи на построение сечений	
35.	Иррациональные уравнения	
36.	Контрольная работа № 4 «Параллельность плоскостей»	
37.	Обобщающий урок по теме «Степенная функция»	
38.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
39.	Обобщающий урок по теме «Степенная функция»	
40.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
41.	Контрольная работа № 5 «Степенная функция»	
42.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	

43.	Показательная функция, ее свойства и график	
44.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
45.	Показательная функция, ее свойства и график	
46.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
47.	Показательные уравнения	
48.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
49.	Показательные уравнения	
50.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
51.	Показательные неравенства	
52.	Угол между прямой и плоскостью	
53.	Показательные неравенства	
54.	Угол между прямой и плоскостью	
55.	Системы показательных уравнений и неравенств	
56.	Угол между прямой и плоскостью	
57.	Системы показательных уравнений и неравенств	
58.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	
59.	Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	
60.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	
61.	Контрольная работа № 6 «Показательная функция»	
62.	Прямоугольный параллелепипед	
63.	Логарифмы	
64.	Перпендикулярность плоскостей	
65.	Логарифмы	
66.	Перпендикулярность плоскостей	
67.	Свойства логарифмов	
68.	Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей»	
69.	Свойства логарифмов	
70.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	
71.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	

72.	Понятие многогранника. Призма	
73.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	
74.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	
75.	Логарифмические уравнения	
76.	Призма	
77.	Логарифмические уравнения	
78.	Логарифмические неравенства	
79.	Логарифмические неравенства	
80.	Призма	
81.	Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»	
82.	Контрольная работа № 8 «Логарифмическая функция»	
83.	Радианная мера угла	
84.	Пирамида. Правильная пирамида	
85.	Поворот точки вокруг начала координат	
86.	Поворот точки вокруг начала координат	
87.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
88.	Пирамида. Правильная пирамида	
89.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
90.	Знаки синуса, косинуса и тангенса	
91.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
92.	Пирамида. Правильная пирамида	
93.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
94.	Тригонометрические тождества	
95.	Тригонометрические тождества	
96.	Усеченная пирамида	
97.	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	
98.	Формулы сложения	

99.	Формулы сложения	
100.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	
101.	Синус, косинус и тангенс двойного угла	
102.	Синус, косинус и тангенс двойного угла	
103.	Синус, косинус, тангенс половинного угла	
104.	Контрольная работа № 9 «Многогранники»	
105.	Формулы приведения	
106.	Формулы приведения	
107.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	
108.	Понятие вектора. Равенство векторов	
109.	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы»	
110.	Уравнение $\cos x = a$	
111.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	
112.	Уравнение $\cos x = a$	
113.	Уравнение $\cos x = a$	
114.	Уравнение $\sin x = a$	
115.	Умножение вектора на число	
116.	Уравнение $\sin x = a$	
117.	Уравнение $\sin x = a$	
118.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	
119.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	
120.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	
121.	Решение тригонометрических уравнений	
122.	Решение тригонометрических уравнений	
123.	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	
124.	Решение тригонометрических уравнений	
125.	Решение тригонометрических уравнений	
126.	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»	
127.	Зачет по теме «Векторы в пространстве»	
128.	Контрольная работа № 10 «Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения»	
129.	Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса	

130.	Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса	
131.	Обобщающее повторение курса геометрии 10 класса	
132.	Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса	
133.	Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса	
134.	Итоговая контрольная работа № 11	
135.	Обобщающее повторение курса геометрии 10 класса	
136.	Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса	

Календарно - тематическое планирование учебного материала по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии в 10 классе (2 вариант – базовый уровень)

по учебникам: Алгебра и начала математического анализа, 10, авт. Ю. М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2017г.

Геометрия 10-11 классы, авт. Атанасян Л.С. и др. - М., «Просвещение», 2020 г.

170 часов из расчета 5 часов в неделю

алгебра - 3 ч. в неделю – всего 102 часов,

геометрия - 2 ч. в неделю – всего 68 часов

При попадании контрольных работ на понедельник количество часов в теме может быть изменено (увеличено или уменьшено) на 1-2 за счет часов повторения.

№ урока	Содержание материала	Дата проведения
1.	Вводное повторение. Алгебраические выражения	
2.	Вводное повторение. Линейные и квадратные уравнения и системы уравнений	
3.	Вводное повторение (геометрия)	
4.	Вводное повторение. Числовые неравенства первой и второй степени, системы неравенств	
5.	Вводное повторение (геометрия)	
6.	Вводное повторение. Функции, свойства и графики	

7.	Вводное повторение. Прогрессии	
8.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	
9.	Входная контрольная работа № 1	
10.	Некоторые сведения из аксиом	
11.	Действительные числа	
12.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
13.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
14.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
15.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
16.	Арифметический корень натуральной степени	
17.	Арифметический корень натуральной степени	
18.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
19.	Арифметический корень натуральной степени	
20.	Параллельные прямые в пространстве	
21.	Степень с рациональным и действительным показателями	
22.	Степень с рациональным и действительным показателями	
23.	Параллельность трех прямых	
24.	Степень с рациональным и действительным показателями	
25.	Параллельность прямой и плоскости	
26.	Степень с рациональным и действительным показателями	
27.	Урок обобщения и систематизации знаний «Степень с действительным показателем»	
28.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
29.	Контрольная работа № 2 «Степень с действительным показателем»	
30.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
31.	Степенная функция, её свойства и график	
32.	Степенная функция, её свойства и график	
33.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
34.	Степенная функция, её свойства и график	
35.	Скрещивающиеся прямые	

36.	Взаимно обратные функции. Сложные функции	
37.	Взаимно обратные функции. Сложные функции	
38.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	
39.	Дробно – линейная функция	
40.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
41.	Равносильные уравнения и неравенства	
42.	Равносильные уравнения и неравенства	
43.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
44.	Иррациональные уравнения	
45.	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	
46.	Иррациональные уравнения	
47.	Иррациональные уравнения	
48.	Контрольная работа № 3 «Параллельность прямых и плоскостей»	
49.	Иррациональные неравенства	
50.	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	
51.	Иррациональные неравенства	
52.	Урок обобщения и систематизации знаний «Степенная функция»	
53.	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	
54.	Контрольная работа № 4 «Степенная функция»	
55.	Свойства параллельных плоскостей	
56.	Показательная функция, её свойства и график	
57.	Показательная функция, её свойства и график	
58.	Тетраэдр	
59.	Показательные уравнения	
60.	Параллелепипед	
61.	Показательные уравнения	
62.	Показательные уравнения	
63.	Задачи на построение сечений	
64.	Показательные неравенства	
65.	Задачи на построение сечений	
66.	Показательные неравенства	
67.	Системы показательных уравнений и неравенств	

68.	Обобщение теории, решение задач	
69.	Системы показательных уравнений и неравенств	
70.	Контрольная работа № 5 «Параллельность плоскостей»	
71.	Урок обобщения и систематизации знаний «Показательная функция»	
72.	Контрольная работа № 6 «Показательная функция»	
73.	Перпендикулярные прямые в пространстве	
74.	Логарифмы	
75.	Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости	
76.	Логарифмы	
77.	Свойства логарифмов	
78.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
79.	Свойства логарифмов	
80.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
81.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	
82.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	
83.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
84.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	
85.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
86.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	
87.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	
88.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
89.	Логарифмические уравнения	
90.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
91.	Логарифмические уравнения	
92.	Логарифмические уравнения	
93.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
94.	Логарифмические неравенства	
95.	Теорема о трех перпендикулярах	
96.	Логарифмические неравенства	
97.	Логарифмические неравенства	
98.	Угол между прямой и плоскостью	

99.	Урок обобщения и систематизации знаний «Логарифмическая функция»	
100.	Повторение теории, решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	
101.	Контрольная работа № 7 «Логарифмическая функция»	
102.	Радиианная мера угла	
103.	Повторение теории, решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	
104.	Поворот точки вокруг начала координат	
105.	Повторение теории, решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	
106.	Поворот точки вокруг начала координат	
107.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
108.	Повторение теории, решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	
109.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
110.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	
111.	Знаки синуса, косинуса и тангенса	
112.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
113.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	
114.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
115.	Прямоугольный параллелепипед	
116.	Тригонометрические тождества	
117.	Тригонометрические тождества	
118.	Прямоугольный параллелепипед	
119.	Тригонометрические тождества	
120.	Повторение теории, решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей»	
121.	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	
122.	Формулы сложения	
123.	Повторение теории, решение задач по теме	

	«Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей»	
124.	Формулы сложения	
125.	Контрольная работа № 8 «Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей»	
126.	Синус, косинус и тангенс двойного угла	
127.	Синус, косинус и тангенс половинного угла	
128.	Понятие многогранника. Призма	
129.	Формулы приведения	
130.	Призма	
131.	Формулы приведения	
132.	Формулы приведения	
133.	Призма	
134.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	
135.	Призма	
136.	Урок обобщения и систематизации знаний «Тригонометрические формулы»	
137.	Контрольная работа № 9 «Тригонометрические формулы»	
138.	Пирамида. Правильная пирамида	
139.	Уравнение $\cos x = a$	
140.	Пирамида. Правильная пирамида	
141.	Уравнение $\cos x = a$	
142.	Уравнение $\sin x = a$	
143.	Пирамида. Правильная пирамида	
144.	Уравнение $\sin x = a$	
145.	Пирамида. Правильная пирамида	
146.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	
147.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	
148.	Усеченная пирамида	
149.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения	
150.	Усеченная пирамида	
151.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения	
152.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения	
153.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных	

	многогранников	
154.	Методы замены неизвестного и разложения на множители, метод оценки правой и левой частей тригонометрического уравнения	
155.	Контрольная работа № 10 «Многогранники»	
156.	Методы замены неизвестного и разложения на множители, метод оценки правой и левой частей тригонометрического уравнения	
157.	Методы замены неизвестного и разложения на множители, метод оценки правой и левой частей тригонометрического уравнения	
158.	Понятие вектора. Равенство векторов	
159.	Системы тригонометрических уравнений	
160.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	
161.	Системы тригонометрических уравнений	
162.	Урок обобщения и систематизации знаний «Тригонометрические уравнения»	
163.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	
164.	Контрольная работа № 11 «Тригонометрические уравнения»	
165.	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	
166.	Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса	
167.	Зачет по теме «Векторы в пространстве»	
168.	Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса	
169.	Обобщающее повторение курса геометрии 10 класса	
170.	Обобщающее повторение курса математики 10 класса	

Календарно - тематическое планирование учебного материала по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии в 11 классе

по учебникам: Алгебра и начала математического анализа, 11,

авт. Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2017 г.

Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 классы М., «Просвещение», 2017 г.

3 часа алгебры и 1 час геометрии. Всего 136 ч.

При попадании контрольных работ на понедельник количество часов в теме может быть изменено (увеличено или уменьшено) на 1-2 за счет часов повторения.

№ урока	Содержание материала	Дата проведения
1	Повторение курса алгебры и начала анализа за 10 класс	
2	Повторение курса алгебры и начала анализа за 10 класс	
3	Повторение курса геометрии за 10 класс	
4	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
5	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
6	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
7	Прямоугольная система координат в пространстве	
8	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
10	Входная контрольная работа № 1	
11	Координаты вектора	
12	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
13	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
14	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
15	Связь между координатами векторов и координатами точек	
16	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
17	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
18	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
19	Простейшие задачи в координатах	
20	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	
21	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	
22	Обратные тригонометрические функции	
23	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	
24	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	
25	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	
26	Контрольная работа № 2 «Тригонометрические	

	функции»	
27	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
28	Предел последовательности	
29	Непрерывность функции	
30	Определение производной	
31	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	
32	Определение производной	
33	Правила дифференцирования	
34	Правила дифференцирования	
35	Контрольная работа № 3 «Скалярное произведение векторов»	
36	Правила дифференцирования	
37	Производная степенной функции	
38	Производная степенной функции	
39	Понятие цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	
40	Производные элементарных функций	
41	Производные элементарных функций	
42	Производные элементарных функций	
43	Понятие цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	
44	Геометрический смысл производной	
45	Геометрический смысл производной	
46	Геометрический смысл производной	
47	Понятие конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	
48	Урок обобщения и систематизации знаний «Производная и её геометрический смысл»	
49	Урок обобщения и систематизации знаний «Производная и её геометрический смысл»	
50	Контрольная работа № 4 «Производная и её геометрический смысл»	
51	Понятие конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	
52	Возрастание и убывание функции	
53	Возрастание и убывание функции	
54	Экстремумы функции	
55	Сфера и шар. Уравнение сферы	
56	Экстремумы функции	
57	Наибольшее и наименьшее значение функции	
58	Наибольшее и наименьшее значение функции	
59	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	
60	Наибольшее и наименьшее значение функции	
61	Производная второго порядка, выпуклость и точки	

	перегиба	
62	Построение графиков функций	
63	Площадь сферы	
64	Построение графиков функций	
65	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	
66	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	
67	Контрольная работа № 5 «Цилиндр, конус и шар»	
68	Контрольная работа № 6 «Применение производной к исследованию функций»	
69	Первообразная	
70	Первообразная	
71	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	
72	Правила нахождения первообразных	
73	Правила нахождения первообразных	
74	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	
75	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	
76	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	
77	Применение интегралов для решения физических задач	
78	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл»	
79	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	
80	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл»	
81	Контрольная работа № 7 «Первообразная и интеграл»	
82	Правило произведения. Размещения с повторениями	
83	Вычисление объемов тел с помощью определения интеграла. Объем наклонной призмы	
84	Перестановки	
85	Перестановки	
86	Размещения без повторений	
87	Объем пирамиды	
88	Сочетания без повторений и бином Ньютона	
89	Сочетания без повторений и бином Ньютона	
90	Сочетания без повторений и бином Ньютона	
91	Объем пирамиды	
92	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	
93	Вероятность события	
94	Вероятность события	

95	Объем конуса	
96	Сложение вероятностей	
97	Сложение вероятностей	
98	Вероятность произведения независимых событий	
99	Объем конуса	
100	Вероятность произведения независимых событий	
101	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»	
102	Контрольная работа № 8 «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей»	
103	Решение задач на вычисление объема призмы, пирамиды и конуса	
104	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
105	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
106	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
107	Решение задач на вычисление объема призмы, пирамиды и конуса	
108	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
109	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
110	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	
111	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
112	Контрольная работа № 9 «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	
113	Повторение. Вычисления и преобразования	
114	Повторение. Вычисления и преобразования	
115	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
116	Повторение. Вычисления и преобразования	
117	Повторение. Уравнения	
118	Повторение. Уравнения	
119	Контрольная работа № 10 «Объем тел. Объем шара. Площадь сферы»	
120	Повторение. Уравнения	
121	Повторение. Уравнения	
122	Повторение. Неравенства	
123	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости.	

	Параллельность плоскостей	
124	Повторение. Неравенства	
125	Повторение. Неравенства	
126	Повторение. Системы уравнений и неравенств.	
127	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
128	Повторение. Системы уравнений и неравенств	
129	Повторение. Решение текстовых задач	
130	Повторение. Решение текстовых задач	
131	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	
132	Повторение. Функции и графики	
133	Итоговая контрольная работа по математике № 11	
134	Повторение теории и решение задач по всему курсу математики	
135	Повторение теории и решение задач по всему курсу математики	
136	Повторение теории и решение задач по всему курсу математики	

Календарно - тематическое планирование учебного материала по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии в 11 классе

по учебникам: Алгебра и начала математического анализа, 11, авт. Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2018 г.

Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 классы М., «Просвещение», 2017 г.

3 часа алгебры и 2 час геометрии. Всего 170 ч.

При попадании контрольных работ на понедельник количество часов в теме может быть изменено (увеличено или уменьшено) на 1-2 за счет часов повторения.

№ урока	Содержание материала	Дата проведения
1	Повторение курса алгебры и начала анализа за 10 класс	
2	Повторение курса алгебры и начала анализа за 10 класс	
3	Прямоугольная система координат в пространстве	
4	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
5	Координаты вектора	

6	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
7	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
8	Координаты вектора	
9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
10	Связь между координатами векторов и координатами точек	
11	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
12	Входная контрольная работа № 1	
13	Простейшие задачи в координатах	
14	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
15	Простейшие задачи в координатах	
16	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
17	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
18	Контрольная работа №2 «Координаты точки и координаты вектора»	
19	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
20	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	
21	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
22	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
23	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	
24	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	
25	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
26	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	
27	Обратные тригонометрические функции	
28	Повторение вопросов теории и решение задач	
29	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	
30	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	
31	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	
32	Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции»	
33	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	
34	Предел последовательности	
35	Решение задач	
36	Непрерывность функции	

37	Определение производной	
38	Контрольная работа № 4 «Скалярное произведение векторов»	
39	Определение производной	
40	Понятие цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	
41	Правила дифференцирования	
42	Правила дифференцирования	
43	Понятие цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	
44	Правила дифференцирования	
45	Понятие цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	
46	Производная степенной функции	
47	Производная степенной функции	
48	Понятие конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	
49	Производные элементарных функций	
50	Понятие конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	
51	Производные элементарных функций	
52	Производные элементарных функций	
53	Понятие конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	
54	Геометрический смысл производной	
55	Понятие конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	
56	Геометрический смысл производной	
57	Геометрический смысл производной	
58	Сфера и шар. Уравнение сферы	
59	Урок обобщения и систематизации знаний «Производная и её геометрический смысл»	
60	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	
61	Урок обобщения и систематизации знаний «Производная и её геометрический смысл»	
62	Контрольная работа № 5 «Производная и её геометрический смысл»	
63	Площадь сферы	
64	Возрастание и убывание функции	
65	Решение задач по теме «Сфера»	
66	Возрастание и убывание функции	
67	Экстремумы функции	
68	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	
69	Экстремумы функции	
70	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и	

	шар	
71	Наибольшее и наименьшее значение функции	
72	Наибольшее и наименьшее значение функции	
73	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	
74	Наибольшее и наименьшее значение функции	
75	Контрольная работа № 6 «Цилиндр, конус и шар»	
76	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	
77	Построение графиков функций	
78	Решение задач, повторение основных вопросов курса геометрии за первое полугодие	
79	Построение графиков функций	
80	Решение задач, повторение основных вопросов курса геометрии за первое полугодие	
81	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	
82	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	
83	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	
84	Контрольная работа № 7 «Применение производной к исследованию функций»	
85	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	
86	Первообразная	
87	Первообразная	
88	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	
89	Правила нахождения первообразных	
90	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	
91	Правила нахождения первообразных	
92	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	
93	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	
94	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	
95	Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы	
96	Применение интегралов для решения физических задач	
97	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл»	
98	Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы	
99	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	

	«Первообразная и интеграл»	
100	Объем пирамиды	
101	Контрольная работа № 8 «Первообразная и интеграл»	
102	Правило произведения. Размещения с повторениями	
103	Объем конуса	
104	Перестановки	
105	Объем конуса	
106	Перестановки	
107	Размещения без повторений	
108	Объем пирамиды	
109	Сочетания без повторений и бином Ньютона	
110	Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса	
111	Сочетания без повторений и бином Ньютона	
112	Сочетания без повторений и бином Ньютона	
113	Контрольная работа № 9 «Объемы тел»	
114	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	
115	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
116	Вероятность события	
117	Вероятность события	
118	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
119	Сложение вероятностей	
120	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
121	Сложение вероятностей	
122	Вероятность произведения независимых событий	
123	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
124	Вероятность произведения независимых событий	
125	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
126	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»	
127	Контрольная работа № 10 «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей»	
128	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
129	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	

130	Площадь сферы	
131	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
132	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
133	Контрольная работа № 11 «Объем шара. Площадь сферы»	
134	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
135	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости	
136	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
137	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	
138	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости	
139	Контрольная работа № 12 «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	
140	Повторение. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей	
141	Повторение. Вычисления и преобразования	
142	Повторение. Вычисления и преобразования	
143	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	
144	Повторение. Вычисления и преобразования	
145	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	
146	Повторение. Уравнения	
147	Повторение. Уравнения	
148	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	
149	Повторение. Уравнения	
150	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	
151	Повторение. Уравнения	
152	Повторение. Неравенства	
153	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	
154	Повторение. Неравенства	
155	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	
156	Повторение. Неравенства	

157	Повторение. Системы уравнений и неравенств.	
158	Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел	
159	Повторение. Системы уравнений и неравенств	
160	Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел	
161	Повторение. Решение текстовых задач	
162	Повторение. Решение текстовых задач	
163	Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии	
164	Повторение. Функции и графики	
165	Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии	
166	Итоговая контрольная работа по математике № 13	
167	Обобщающее повторение по курсу математики 10-11 классов	
168	Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии	
169	Обобщающее повторение по курсу математики 10-11 классов	
170	Обобщающее повторение по курсу математики 10-11 классов	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Программное обеспечение:

Программа по математике для классов

МОУ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ ГИМНАЗИИ № 12 г. Твери.

Кафедра учителей физики, математики, информатики

МОУ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ ГИМНАЗИИ № 12 г. Твери.

2020 г.

Литература:

1. Алгебра и начала анализа, 10, авт. Ю. М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2017 г.
2. Алгебра и начала анализа, 11, авт. Ю. М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин - М.: «Просвещение», 2018 г.
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 – 11 классы 2007 год
4. Контрольные и проверочные работы по алгебре 10 – 11 классы Дрофа 2004 год
5. Задачи по алгебре и началам анализа 10 –11 классы С. М. Саакян и др. 2004 год
6. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры В. С. Крамор 2002 год
7. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗЫ М. И. Сканава 2004 год
8. Геометрия (стереометрия) 10 – 11 классы Л. С. Анастасян и др. 2017-2020 год
9. Уравнения и неравенства, содержащие параметры Г. А. Ястребицкий 2003 год
10. Тесты (геометрия) 10 – 11 классы 2008 год
11. Алгебра и начала анализа: решение экзаменационных задач 11 класс Л. И. Звавич и др. Дрофа 2006 года
12. Алгебра и начала анализа: 3600 задач для школ и поступающих в вузы Л. И. Звавич и др. 2004 год

Интернет - источники

1. <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> - открытый банк заданий ЕГЭ на сайте ФИПИ
2. <http://school-collection.edu.ru/> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Технические средства

1. Персональный компьютер с принтером
2. Мультимедиапроектор с экраном или интерактивная доска
3. Ксерокс
4. Принтер

УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц
2. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (30° , 60°), угольник (45° , 45°), циркуль
3. Комплект стереометрических тел (демонстрационный и раздаточный)

Приложение 1

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

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

- работа выполнена полностью;

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

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

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя

математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении

математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;

- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.