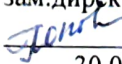


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Школа № 18
городского округа город Уфа Республики Башкортостан

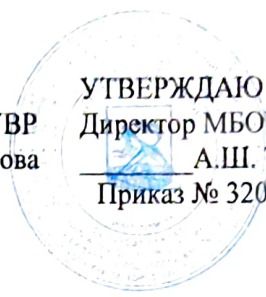
РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
пр.№ 1 от 29.08.2022г.
рук. МО И.Н. Иванова

(И.И.)

(подпись)

СОГЛАСОВАНО
зам.директора по УВР
 А.А.Попова
30.08.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ Школа №18
 А.Ш. Тимерханов
Приказ № 320 от 30.08.2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО МАТЕМАТИКЕ
10-11 КЛАССЫ
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

Срок реализации: 2 года

Рабочая программа по математике для 10–11 классов базового уровня составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта СОО, учебного плана МБОУ Школа № 18, примерной программы основного общего образования по предмету «Математика» с учетом авторской программы к учебнику А.Г. Мордкович «Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы», М.: Мнемозина, 2019 г. и Л.С. Атанасян «Геометрия 10 – 11» – М.: Просвещение, 2019 г.

Рабочая программа в 10 классе рассчитана на 175 часов, в 11 классе рассчитана на 170 часов в год. В учебном плане для изучения математики отводится 5 часов в неделю, из которых предусмотрено 3 часа в неделю на изучение курса алгебры и начал анализа и 2 часа на изучение геометрии.

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

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета:

Программа обеспечивает достижения следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

В направлении личностного развития:

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

В метапредметном направлении:

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

В предметном направлении:

Выпускник научится в 10-11 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне):

Элементы теории множеств и математической логики

- 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;
- 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;

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.

- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

Числа и выражения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
 - оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
 - выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
 - выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
 - сравнивать рациональные числа между собой;
 - оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
 - изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
 - изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
 - выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
 - выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
 - вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
 - изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
 - оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*
- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
 - выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
 - соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
 - использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

Уравнения и неравенства

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание

- на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;
- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Элементы математического анализа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Текстовые задачи

Решать несложные текстовые задачи разных типов;

- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
 - понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
 - действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
-

- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

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

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

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

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

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

Геометрия

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- (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;
- 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;
- свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;

-оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

Векторы и координаты в пространстве

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

История математики

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

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

-понимать роль математики в развитии России

Методы математики

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

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

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

Числа и выражения

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

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

приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
 оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π ; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
 находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
 пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
 проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;
 находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:
 выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
 оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

Функции

Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на

числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
 оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
 – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
 – строить графики изученных функций;
 описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
 строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);
 решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);
 - интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа

Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
 вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
 – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
 – исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;

интерпретировать полученные результаты

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
 - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
 - иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
 иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
 иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях

Текстовые задачи

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:
решать практические задачи и задачи из других предметов

Геометрия

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:
использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса

История математики

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

Методы математики

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

II. Содержание учебного курса 10-11 классов.

10 класс

Алгебра и начала анализа

Действительные числа.

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции

Числовые функции

Определение числовой функции, способы ее задания, свойства функций. Периодические и обратные функции.

Тригонометрические функции

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

Комплексные числа.

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа на координатной плоскости. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

Производная

Определение числовой последовательности и способы ее задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, вычисление производных. Понятие производной n -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

Комбинаторика и вероятность.

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

11 класс

Многочлены

Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и графики. Свойства корня n -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Понятия степени с любым рациональным показателем. Степенная функция, её свойства и график. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней n -ой степени из комплексных чисел.

Показательная и логарифмическая функция

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Первообразная и интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Применение интеграла в физике.

Элементы теории вероятностей и математической статистики

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений, уравнения и неравенства с параметрами.

10 класс.

Геометрия

Введение в стереометрию.

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Прямые и плоскости в пространстве.

Параллельность прямых и плоскостей.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства.

Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Многогранники

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Векторы в пространстве.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

11 класс

Метод координат в пространстве .

Декартовы координаты в пространстве. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Координаты вектора. Угол между векторами. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным векторам. Формула расстояния между двумя точками в пространстве. Формула расстояния от точки до плоскости. Уравнения прямой и плоскости. Движение. Понятия о центральной, осевой и зеркальной симметрии в пространстве. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Цилиндр, конус и шар

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усечённый конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Цилиндрические и конические поверхности.

Объемы тел и площади поверхности.

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхности цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Некоторые сведения из планиметрии.

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Задача Эйлера. Теорема Чевы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение

III. Тематическое планирование.

10 класс

Модуль «Алгебра и начала анализа».

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
	10 класс	
	Повторение.	8
1	Линейные уравнения и неравенства.	1
2	Квадратные уравнения и неравенства.	1
3	Арифметический квадратный корень и его свойства.	1
4	Функции и графики	1
5	Функции и графики	1
6	Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений.	1
7	Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений.	1
8	Стартовая контрольная работа.	1
	Действительные числа.	7
9	Натуральные и целые числа	1
10	Рациональные числа	1
11	Иррациональные числа	1
12	Множество действительных чисел	1
13	Модуль действительного числа	1
14	Метод математической индукции	1
15	Контрольная работа по теме: «Действительные числа»	1
	Числовые функции.	10
16	Определение числовой функции и способы её задания	2
17	Свойства функций	3
18	Периодические функции	2
19	Обратная функция	2
20	Контрольная работа по теме: «Числовые функции»	1
	Тригонометрические функции	22
21	Числовая окружность	2

22	Числовая окружность на координатной плоскости	2
23	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	2
24	Тригонометрические функции числового аргумента	2
25	Тригонометрические функции углового аргумента	2
26	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, свойства и графики	2
27	Построение графика функции $y = \sin f(x)$	2
28	Построение графика функции $y = f(kx)$	2
29	График гармонического колебания	1
30	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	2
31	Обратные тригонометрические функции	2
32	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические функции»	1
	Тригонометрические уравнения	7
33	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	3
34	Методы решения тригонометрических уравнений	3
35	Контрольная работа по теме: «Простейшие тригонометрические уравнения»	1
	Преобразование тригонометрических выражений	20
36	Синус и косинус суммы и разности аргументов	2
37	Тангенс суммы и разности аргументов	2
38	Формулы приведения	2
39	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	2
40	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	2
41	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2
42	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	2
43	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	5
44	Контрольная работа по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	Комплексные числа	5
45	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
46	Комплексные числа на координатной плоскости.	1
47	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1
48	Комплексные числа и квадратные уравнения.	1
49	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.	1
	Производная	21
50	Числовые последовательности	1
51	Предел числовой последовательности	1
52	Предел функции	1
	Определение производной	
53	Вычисление производных	4
54	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	3
55	Уравнение касательной к графику функции	3
56	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций	4
57	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	3
58	Контрольная работа по теме: «Производная»	1
	Комбинаторика и вероятность.	5
59	Правило умножения.	1
60	Перестановки и факториалы.	1

61	Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Биномиальные коэффициенты	1
62	Случайные события и их вероятности	1
63	Итоговая контрольная работа	1
итого		105ч

Модуль «Геометрия».

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
	10 класс	70
	Введение	3
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.	1
2	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. Проверочная работа.	1
	Параллельность прямых и плоскостей.	13
4	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	1
5	Параллельность прямой и плоскости.	1
6	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1
7	Скрещивающиеся прямые	1
8	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между двумя прямыми.	1
9	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1
10	Параллельность плоскостей	1
11	Тетраэдр и параллелепипед	1
12	Решение задач «Параллельность прямых и плоскостей».	1
13	Задачи на построение сечений	1
14	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	2
15	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17
16	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
19	Решение задач.	2
20	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1
21	Угол между прямой и плоскостью.	1
22	Решение задач «Угол между прямой и плоскостью»	1
23	Двугранный угол	1
24	Признак перпендикулярности двух плоскостей	3
25	Прямоугольный параллелепипед.	2
26	Трехгранный и многогранный угол.	1
27	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
28	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	Многогранники.	18
29	Понятие многогранника. Призма	1
30	Площадь поверхности призмы.	1
31	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	2
32	Пирамида. Правильная пирамида.	1
33	Решение задач	3
34	Усеченная пирамида.	2

35	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	2
36	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	5
37	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1
	Векторы в пространстве.	10
38	Понятие вектора. Равенство векторов.	1
39	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Модуль вектора	1
40	Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы.	1
41	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
42	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	3
43	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	2
44	Контрольная работа по теме «Векторы»	1
	Итоговое повторение курса геометрии 10 класса	9
45	Параллельность прямых и плоскостей	1
46	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
47	Многогранники	3
48	Векторы.	3
49	Итоговая контрольная работа.	1
	итого	70

11 класс

Модуль «Алгебра и начала анализа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
	Повторение	8 ч
1.	Повторение материала, изученного в 10 классе.	7
2.	Стартовая контрольная работа	1
	Глава I. Многочлены.	7 ч
3.	Многочлены от одной переменной	2
4.	Многочлены от нескольких переменных	2
5.	Уравнения высших степеней	1
6.	Контрольная работа по теме «Многочлены»	1
	Глава II. Степени и корни. Степенные функции.	16 ч
7.	Понятие корня n-й степени из действительного числа	1
8.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	2
9.	Свойства корня n-й степени	2
10.	Преобразование иррациональных выражений	2
11.	Контрольная работа по теме «Степени и корни»	1
12.	Понятие степени с любым рациональным показателем	2
13.	Степенные функции, их свойства и графики	3
14.	Извлечение корня из комплексного числа	2
15.	Контрольная работа по теме «Степенные функции»	1
	Глава III. Показательная и логарифмическая функции.	30 ч
16.	Показательная функция, ее свойства и график	2
17.	Показательные уравнения	4
18.	Показательные неравенства	2
19.	Понятие логарифма	2
20.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	4
21.	Контрольная работа по теме «Решение показательных уравнений и	1

	неравенств»	
22.	Свойства логарифмов	3
23.	Логарифмические уравнения	5
24.	Логарифмические неравенства	3
25.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3
26.	Контрольная работа по теме «Решение логарифмических уравнений и неравенств»	1
	Глава IV. Первообразная и интеграл.	9 ч
27.	Первообразная и неопределенный интеграл	3
28.	Определенный интеграл	5
29.	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	1
	Глава V. Элементы теории вероятностей и математической статистики	9 ч
30.	Вероятность и геометрия	2
31.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3
32.	Статистические методы обработки информации	2
33.	Гауссова кривая. Закон больших чисел	2
	Глава VI. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	21 ч
34.	Равносильность уравнений	2
35.	Общие методы решения уравнений	2
36.	Равносильность неравенств	2
37.	Уравнения и неравенства с модулями	2
38.	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»	1
39.	Уравнения и неравенства со знаком радикала	2
40.	Уравнения и неравенства с двумя переменными	2
41.	Доказательство неравенств	2
42.	Системы уравнений	2
43.	Задачи с параметрами	3
44.	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»	1
	Повторение.	2ч
45.	Повторение материала 10 – 11 класс. Решение заданий из сборников ЕГЭ 2020 – 2021 г.	2
	ИТОГО:	102 ч

Модуль «Геометрия».

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
	Глава V. Метод координат в пространстве (18 часов).	
1	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1
2	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
3	Простейшие задачи в координатах	4
4	Угол между векторами	1
5	Скалярное произведение векторов	1
6	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2
7	Уравнение плоскости	2
8	Движения. Центральная симметрия.	1
9	Движения. Осевая симметрия.	1
10	Движения. Зеркальная симметрия.	1
11	Движения. Параллельный перенос.	1

12	Движения. Преобразование подобия.	1
13	Контрольная работа по теме: «Метод координат в пространстве»	1
Глава VI. Цилиндр, конус и шар (20 часов).		
14	Цилиндр	1
15	Площадь поверхности цилиндра.	2
16	Конус.	1
17	Площадь поверхности конуса.	2
18	Усеченный конус.	2
19	Сфера и шар	1
20	Уравнение сферы	1
21	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
22	Касательная плоскость к сфере	1
23	Площадь сферы	1
24	Взаимное расположение сферы и прямой	2
25	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	2
26	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1
27	Сечения цилиндрической и конической поверхности	1
28	Контрольная работа по теме: «Цилиндр, конус, шар»	
Глава VII. Объемы тел и площади поверхности (19 часов).		
29	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	2
30	Объем прямой призмы.	2
31	Объем цилиндра.	2
32	Вычисление объемов тел с помощью интеграла.	1
33	Объем наклонной призмы.	1
34	Объем пирамиды.	2
35	Объем конуса.	2
36	Объем шара.	2
37	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	2
38	Площадь сферы.	2
39	Контрольная работа «Объемы тел»	1
Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии» (8 часов).		
40	Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанные с окружностью.	1
41	Углы с вершинами внутри и вне круга.	1
42	Вписанный четырехугольник	1
43	Описанный четырехугольник	1
44	Теоремы о медиане и биссектрисе треугольника	1
45	Формулы площадей треугольника и формула Герона. Задача Эйлера	1
46	Теоремы Менелая и Чебы.	1
47	Эллипс, гипербола и парабола.	1
Повторение 10 - 11 класс (3 часа).		
48	Решение геометрических задач из сборника ЕГЭ 2021	3
ИТОГО:		68 ч