

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Краснодарский край, г. Сочи,

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №4 имени Подгурского В.Ф. города Сочи

РАССМОТРЕНО  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_/Хачатурян М.Ц./  
Протокол № 1  
от 29.08.2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_/Николаева Е.А./  
от 30.08.2022 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МОБУ СОШ№4 им.  
В.Ф. Подгурского  
\_\_\_\_\_/Евсеева Л.Ю./  
Решение педагогического совета  
протокол № 1  
от 30.08.2022г.

**РАБОЧАЯ  
ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика»  
для 10-11 класса основного общего образования  
на период реализации ООП СОО – 2021**

**МОБУ СОШ№4 имени В.Ф. Подгурского города Сочи**

Составитель:  
Хачатурян Марина Цолаковна  
Руководитель МО учителей математики и  
информатики, учитель математики

г. Сочи, 2022

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

Изучая учебный предмет «Математика» в 10 - 11 классах на **базовом уровне**, **выпускник научится** использовать полученные знания в повседневной жизни и сможет обеспечить возможность успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

*Выпускник получит возможность научиться развивать мышление, использовать полученные знания в повседневной жизни и обеспечить успешное продолжение образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.*

Таким образом, обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; *вместе с тем, они получают возможность изучить предмет глубже, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.*

**При изучении следующих разделов предмета «Математика» выпускник научится, получит возможность научиться (выделено курсивом):**

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

- оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой *и на координатной плоскости;*
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;
- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни;
- *проверять принадлежность элемента множеству;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*
- *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**

- оперировать на базовом уровне (*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 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, числа  $e$  и  $\pi$ ;
- 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;
- 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;
- *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;*
- *изобразить 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;*

- 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 линейные и квадратные уравнения и неравенства;
- решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$ ,  $a^x > d$ ,  $a^x \leq d$ ,  $a^x \geq d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- решать логарифмические уравнения вида  $\log_a(bx+c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a(bx+c) < d$ ,  $\log_a(bx+c) > d$ ,  $\log_a(bx+c) \leq d$ ,  $\log_a(bx+c) \geq d$ ;
- 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;
- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических (сюжетных) задач;
- 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;
- 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 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, *четная и нечетная функции*;
- 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, *асимптоты, нули функции и т.д.*);
- определять по графикам *и использовать для решения прикладных задач* свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства. *асимптоты, период и т.п.*);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- *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*;
- *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков*;
- *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)*.

## 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.
- 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;
- *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;*
- *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**

- 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;
- 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;
- *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;*
- *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 несложные текстовые задачи разных типов (в том числе задачи повышенной трудности);*
- *анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;*
- *понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;*
- *действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;*
- *использовать логические рассуждения при решении задачи;*
- *работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;*
- *осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;*
- *анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
- *решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;*
- *решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;*
- *решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;*
- *решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;*
- *использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.*
- *решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни;*
- *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;*

*переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*

- *решать практические задачи и задачи из других предметов.*

## **Геометрия**

- оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, *строить сечения многогранников;*
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения (*геометрических тел*) с применением формул;
- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания *и задач из других областей знаний;*
- 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);
- *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*
- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
- *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);*
- *вычислять расстояния и углы в пространстве;*

## **Векторы и координаты в пространстве**

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

- 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;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.

### **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;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## **II. Содержание учебного предмета «МАТЕМАТИКА».**

### **Алгебра и начала математического анализа**

#### **10 класс**

**Действительные числа.** Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем. Решение задач.

**Степенная функция.** Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

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

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

**Тригонометрические формулы.** Радианная 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  $\alpha$  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.

**Тригонометрические уравнения.** Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

**Итоговое повторение.**

## Алгебра и начала математического анализа 11 класс

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

**Производная и её геометрический смысл.** Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

**Интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

**Комбинаторика.** Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

**Элементы теории вероятностей.** События. Комбинации событий. Противоположные события. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

**Статистика.** Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

**Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

## Геометрия 10 класс

**Введение в предмет.** Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельность прямых, прямой и плоскости (параллельные прямые в пространстве, признак параллельности прямых в пространстве). Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельные плоскости.

Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

**Многогранники.** Понятие многогранника. Геометрическое тело. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

**Повторение.**

## Геометрия 11 класс

**Цилиндр, конус и шар.** Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.

**Объём тел.** Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

**Векторы в пространстве.** Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

**Метод координат в пространстве. Движения.** Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение

сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

**Заключительное повторение курса геометрии при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

### III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

№ п./п.	Глава/ Содержание материала	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 10 класс</b>			
<b>I.</b>	<b>ПОВТОРЕНИЕ.</b>	<b>8</b>	
	Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений.	<b>1</b>	<i>Повторение традиционного содержания курса алгебры основной школы. Владеть понятием степени с натуральным и целым показателем. Выводить и применять формулы сокращённого умножения. Знать и применять основное свойство дроби для решения задач. Формулировать и применять основные свойства уравнений. Решать системы линейных уравнений с двумя неизвестными.</i>
	Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным.	<b>1</b>	<i>Формулировать основные свойства числовых неравенств. Решать неравенства первой степени с одним неизвестным и их системы.</i>
	Линейная функция.	<b>1</b>	<i>Исследовать свойства линейной функции <math>y = kx + b</math> в зависимости от значений параметров.</i>
	Квадратные корни. Квадратные уравнения.	<b>1</b>	<i>Формулировать понятие арифметического квадратного корня. Выводить формулы корней квадратного уравнения. Выводить и применять теорему Виета.</i>
	Квадратичная функция, её свойства.	<b>1</b>	<i>Исследовать свойства квадратичной функции <math>y = ax^2 + bx + c</math> в зависимости от значений параметров <math>a, b, c</math> и связей между ними</i>
	Квадратные неравенства.	<b>1</b>	<i>Применять свойства квадратичной функции и метода интервалов для решения квадратных неравенств</i>
	Свойства и графики функций.	<b>1</b>	<i>Формулировать свойства функций, образующих общую схему исследования функций. Отражать свойства функций при построении графиков функций. Построение</i>
	Прогрессии.	<b>1</b>	

			<p>графиков функций с помощью зеркальных отражений, сжатий (растяжений), сдвигов.</p> <p>Формулировать определение арифметической и геометрической прогрессии. Выводить формулы общего члена, характеристические свойства и формулы суммы <math>n</math> первых членов.</p>
<b>II.</b>	<b>ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА</b>	<b>13</b>	
	Целые и рациональные числа. Действительные числа.	<b>3</b>	<p>Владеть понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число. Знать какие из арифметических операций являются замкнутыми на этих множествах. Формулировать признаки делимости натуральных чисел на 2, 3, 4, 5, 9 и 11.</p>
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	<b>2</b>	<p>Уметь переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную. Выполнять задания на вычисления с обыкновенными и десятичными дробями, учитывая при этом порядок действий.</p>
	Арифметический корень натуральной степени.	<b>2</b>	<p>Владеть понятием иррационального числа. Объяснять, как образуется множество действительных чисел. Формулировать определение модуля действительного числа. Владеть понятием числовой прямой, уметь ставить каждому действительному числу в соответствие точку на числовой прямой.</p>
	Степень с рациональным и действительным показателем.	<b>3</b>	<p>Объяснять понятие предела числовой последовательности на примере бесконечно убывающей геометрической прогрессии и находить её сумму.</p>
	Повторение и систематизация знаний	<b>2</b>	<p>Формулировать определение бесконечно убывающей геометрической прогрессии и находить её сумму.</p>
	Контрольная работа №1	<b>1</b>	<p>Формулировать определение арифметического корня натуральной степени, знать его свойства, уметь применять их при решении задач.</p> <p>Применять свойства арифметического корня натуральной степени при выполнении упражнений.</p> <p>Применять свойства степени с рациональным и действительным</p>

			<p>показателем при выполнении упражнений.</p> <p>Применять свойства степени с рациональным и действительным показателем при выполнении упражнений и решении задач.</p> <p>Решать задачи по теме «Действительные числа».</p>
<b>III. СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ</b>		<b>12</b>	
Степенная функция, её свойства и график.	<b>3</b>	<p>Владеть понятием степенной функции <math>y = x^p</math>, формулировать её свойства в зависимости от значения действительного числа <math>p</math>.</p>	
Взаимно обратные функции.	<b>2</b>	<p>Строить график функции <math>y = x^p</math> при четном (положительном и отрицательном) натуральном показателе, при нечётном (положительном и отрицательном) натуральном показателе, при положительном (отрицательном) действительном нецелом показателе. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p> <p>Формулировать определения обратной функции, знать условие обратимости функции. Приводить примеры взаимно обратных функций.</p> <p>Формулировать определения равносильных уравнений, систем уравнений, уравнений – следствий. При решении уравнений выполнять только те преобразования, которые не приводят к потере корня.</p> <p>Формулировать определения равносильных неравенств. При решении неравенств осуществлять только равносильные преобразования.</p> <p>Решать иррациональные уравнения путём возведения обеих его частей в одну и ту же натуральную степень. Решать системы, содержащие иррациональные уравнения.</p> <p>Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.</p>	
Равносильные уравнения и неравенства.	<b>2</b>		
Иррациональные уравнения.	<b>2</b>		
Урок обобщения и систематизации знаний	<b>2</b>		
Контрольная работа №2.	<b>1</b>		

<b>IV.</b>	<b>ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ</b>	<b>10</b>	
	Показательная функция, её свойства и график.	<b>2</b>	<p><i>Формулировать определение показательной функции <math>y = a^x</math> и выводить её свойства в зависимости от значений <math>a</math> (<math>a &gt; 1, 0 &lt; a &lt; 1</math>)</i></p> <p><i>Строить графики показательных функций. Объяснять значение показательной функции для описания различных физических процессов.</i></p> <p><i>Владеть основными способами решения показательных уравнений</i></p> <p><i>Решать показательные неравенства на основе свойств монотонности показательной функции.</i></p> <p><i>Решать системы показательных уравнений и неравенств.</i></p>
	Показательные уравнения.	<b>2</b>	
	Показательные неравенства.	<b>2</b>	
	Системы показательных уравнений и неравенств.	<b>2</b>	
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	
	Контрольная работа №3.	<b>1</b>	
<b>V.</b>	<b>ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ</b>	<b>14</b>	
	Логарифмы.	<b>2</b>	<p><i>Формулировать определение логарифма числа, основного логарифмического тождества, применять основное логарифмическое тождество к вычислениям и решению простейших логарифмических уравнений.</i></p> <p><i>Доказывать основные свойства логарифмов</i></p> <p><i>Применять основные свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.</i></p>
	Свойства логарифмов.	<b>2</b>	
	Десятичные и натуральные логарифмы.	<b>1</b>	
	Логарифмическая функция, её свойства и график.	<b>2</b>	

	Логарифмические уравнения.	<b>2</b>	<p>Формулировать определение десятичного и натурального логарифма. Выводить формулу перехода к новому основанию. Применять формулу перехода к новому основанию для вычисления значений и преобразования логарифмических выражений.</p> <p>Формулировать определение логарифмической функции <math>y = \log_a x</math> и выводить её свойства в зависимости от значений <math>a</math> (<math>a &gt; 1, 0 &lt; a &lt; 1</math>).</p> <p>Строить графики логарифмической функции <math>y = \log_a x</math> в зависимости от значений <math>a</math>. Демонстрировать применение свойств логарифмической функции при сравнении значений выражений и решении простейших логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Решать различные логарифмические уравнения и их системы с использованием свойств логарифмов и общих методов решения уравнений.</p> <p>Решать логарифмические неравенства на основе свойств логарифмической функции.</p>
	Логарифмические неравенства.	<b>2</b>	
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>2</b>	
	Контрольная работа №4	<b>1</b>	
<b>VI.</b>	<b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ</b>	<b>19</b>	
	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.	<b>3</b>	<p>Объяснять соответствие между точками числовой прямой и окружности, формулировать определение радиана.</p> <p>Объяснять, понятие поворота точки единичной окружности вокруг начала координат на угол <math>\alpha</math>.</p> <p>Находить положение точки окружности, соответствующей данному действительному числу.</p> <p>Формулировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла (числа). Находить значения</p>
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	<b>2</b>	

<p>Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.</p>	<p><b>2</b></p>	<p><i>этих функций для чисел вида <math>\frac{\pi}{2}k</math>, где <math>k \in \mathbb{Z}</math>, если они существуют. Находить знаки значений синуса, косинуса и тангенса числа. Формулировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла (числа). Находить значения этих функций для чисел вида <math>\frac{\pi}{2}k</math>, где <math>k \in \mathbb{Z}</math>, если они существуют. Выводить формулы зависимости между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла (числа). Применять формулы для вычисления значений синуса, косинуса, тангенса числа по заданному значению одного из них. Формулировать понятие тождества как равенства, справедливого для всех допустимых значений букв. Доказывать тождества с использованием изученных формул, выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.</i></p>
<p>Тригонометрические тождества.</p>	<p><b>2</b></p>	<p><i>Использовать свойства четность-нечетность тригонометрических функций для вычисления их значений от отрицательных аргументов. Применять формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений. Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы половинного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа <math>\alpha</math>, если <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</i></p>
<p>Синус, косинус и тангенс углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>.</p>	<p><b>1</b></p>	<p><i>Использовать свойства четность-нечетность тригонометрических функций для вычисления их значений от отрицательных аргументов. Применять формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений. Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы половинного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа <math>\alpha</math>, если <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</i></p>
<p>Формулы сложения.</p>	<p><b>2</b></p>	<p><i>Использовать свойства четность-нечетность тригонометрических функций для вычисления их значений от отрицательных аргументов. Применять формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений. Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы половинного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа <math>\alpha</math>, если <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</i></p>
<p>Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла.</p>	<p><b>2</b></p>	<p><i>Использовать свойства четность-нечетность тригонометрических функций для вычисления их значений от отрицательных аргументов. Применять формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений. Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы половинного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа <math>\alpha</math>, если <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</i></p>
<p>Формулы приведения.</p>	<p><b>1</b></p>	<p><i>Использовать свойства четность-нечетность тригонометрических функций для вычисления их значений от отрицательных аргументов. Применять формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений. Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы половинного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа <math>\alpha</math>, если <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</i></p>

	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	<b>1</b>	<i>Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа <math>\alpha</math>, если</i>
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ <i>Применять формулы суммы и разности синусов при решении задач на вычисление и разложении на множители.</i>
	Контрольная работа №5.	<b>1</b>	
<b>VI</b>	<b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b>	<b>14</b>	
	Уравнение $\cos x = a$ .	<b>3</b>	<i>Формулировать определение <math>\arccos a</math>, выводить формулы корней простейших уравнений <math>\cos x = 0</math>; <math>\cos x = \pm 1</math></i>
	Уравнение $\sin x = a$ .	<b>3</b>	<i>Выводить формулу корней уравнения вида <math>\cos x = a</math> для любого <math>a \in [-1; 1]</math></i>
	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	<b>2</b>	<i>Формулировать определение <math>\arcsin a</math>, выводить формулы корней простейших уравнений <math>\sin x = 0</math>; <math>\sin x = \pm 1</math></i>
	Решение тригонометрических уравнений.	<b>4</b>	<i>Выводить формулу корней уравнения вида <math>\sin x = a</math> для любого <math>a \in [-1; 1]</math></i>
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	<i>Формулировать определение <math>\operatorname{arctg} a</math>, выводить формулы корней простейших уравнений <math>\operatorname{tg} x = a</math>.</i>
	Контрольная работа №6.	<b>1</b>	<i>Решать простейшие уравнения. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. Применять метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений. Решать однородные уравнения первой и второй степени. Применять метод замены неизвестного при решении тригонометрических уравнений</i>
<b>VII</b>	<b>ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>12</b>	

Решение заданий на преобразование степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений.	<b>4</b>	<i>Уметь решать задания типа 5 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) на преобразование тригонометрических выражений. Уметь решать задания типа 2 и 5 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) на преобразование степенных и показательных выражений</i> <i>Уметь решать задания типа 5 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) на преобразование логарифмических выражений.</i>
Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	<b>3</b>	<i>Уметь решать задания типа 7 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) на решение линейных, квадратных и иррациональных уравнений</i>
Решение задач на части и доли, решение задач на проценты.	<b>2</b>	<i>Уметь решать задания типа 7 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) на решение показательных и логарифмических уравнений</i>
Урок обобщения и систематизации знаний	<b>2</b>	<i>Уметь решать задания типа 3 и 6 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) решение задач на части и доли</i>
Итоговая контрольная работа.	<b>1</b>	<i>Уметь решать задания типа 3 и 6 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) решение задач на проценты</i>
<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>	

### АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 11 класс

<b>№ п./п.</b>	<b>Глава/ Содержание материала</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)</b>
<b>I.</b>	<b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b>	<b>14</b>	
	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	<b>2</b>	<i>Владеть понятием тригонометрической функции. Уметь обосновывать область определения и множество значений функций <math>y = \sin x</math> и <math>y = \cos x</math></i> <i>Владеть понятием чётной и нечётной функции. Уметь исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность.</i>
	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	<b>2</b>	<i>Формулировать определение периодической функции, Уметь</i>

	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	<b>3</b>	<p><i>исследовать функции на периодичность, находить периоды тригонометрических функций.</i></p> <p><i>Знать свойства функции <math>y = \cos x</math>, уметь строить график функции, применять свойства функции <math>y = \cos x</math> при решении уравнений и неравенств.</i></p> <p><i>Знать свойства функции <math>y = \cos x</math>, уметь строить график функции, применять свойства функции <math>y = \cos x</math> при решении уравнений и неравенств.</i></p> <p><i>Знать свойства функции <math>y = \sin x</math>, уметь строить график функции, применять свойства функции <math>y = \sin x</math> при решении уравнений и неравенств</i></p> <p><i>Знать свойства функции <math>y = \operatorname{tg}x</math>, уметь строить её график</i></p> <p><i>Знать свойства функций <math>y = \operatorname{tg}x</math>, <math>y = \operatorname{ctg}x</math> уметь строить их графики, применять свойства функций при решении уравнений и неравенств</i></p> <p><i>Владеть понятием обратных тригонометрических функций, знать их свойства, уметь строить график</i></p>
	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	<b>2</b>	
	Свойства функции $y = \operatorname{tg}x$ и её график.	<b>2</b>	
	Обратные тригонометрические функции	<b>1</b>	
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	
	Контрольная работа №1.	<b>1</b>	
<b>II.</b>	<b>ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ</b>	<b>16</b>	
	Производная.	<b>2</b>	<p><i>Формулировать определение производной функции в точке, понимать её физический смысл.</i></p> <p><i>Владеть понятием предела функции в точке. Понимать механизм нахождения производной функции по определению.</i></p> <p><i>Уметь использовать формулы производной степенной функции</i></p> <p><i><math>y = x^p</math> для любого действительного числа <math>p</math>.</i></p> <p><i>Уметь использовать формулы производной степенной функций</i></p> <p><i><math>y = x^p</math> и <math>y = (kx + b)^p</math> для любого действительного числа <math>p</math>.</i></p>
	Производная степенной функции.	<b>2</b>	
	Правила дифференцирования.	<b>3</b>	
	Производные некоторых элементарных функций.	<b>3</b>	
	Геометрический смысл производной.	<b>3</b>	
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>2</b>	

	Контрольная работа №2.	<b>1</b>	<p><i>Знать правила дифференцирования суммы и разности двух функций. Уметь применять их при вычислении производных.</i></p> <p><i>Применять правила дифференцирования при решении задач.</i></p> <p><i>Знать формулу для нахождения производной показательной функции. Уметь находить производные показательной функции.</i></p> <p><i>Уметь находить производные логарифмической функции.</i></p> <p><i>Уметь находить производные тригонометрических функции</i></p> <p><i>Знать геометрический смысл производной.</i></p> <p><i>Уметь составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке.</i></p> <p><i>Уметь решать задачи на тему: «Геометрический смысл производной».</i></p>
<b>III.</b>	<b>ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ</b>	<b>12</b>	
	Возрастание и убывание функции.	<b>2</b>	<p><i>Знать достаточные условия возрастания и убывания функции и уметь их применять для определения промежутков монотонности функций</i></p> <p><i>Знать определения точек экстремума функции, стационарных и критических.</i></p>
	Экстремумы функции.	<b>2</b>	<p><i>Владеть понятиями необходимых и достаточных условий экстремума функции. Находить точки экстремума, экстремум функции</i></p> <p><i>Уметь исследовать свойства функции с помощью общей схемы исследования функций.</i></p>
	Применение производной к построению графиков функций.	<b>2</b>	<p><i>Уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции с помощью производной</i></p> <p><i>Знать понятие второй производной и её физический смысл. Уметь применять вторую производную для определения точек перегиба графика функции и промежутков выпуклости.</i></p>
	Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.	<b>4</b>	<p><i>Уметь строить графики функций по результатам исследования её свойств. Находить точки минимума</i></p>

	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	<i>и максимума функции, а также значения функции в них и промежутки монотонности с помощью первой производной, а точки перегиба и промежутки выпуклости с помощью второй производной. Находить асимптоты графика функции с помощью понятия предела функции в точке и на бесконечности.</i>
	Контрольная работа №3.	<b>1</b>	
<b>IV.</b>	<b>ИНТЕГРАЛ</b>	<b>10</b>	
	Первообразная. Правила нахождения первообразных.	<b>5</b>	<i>Владеть понятием первообразной, находить первообразные для степенной и тригонометрических функций Владеть понятием первообразной и применять правила интегрирования для нахождения первообразных.</i>
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	<b>2</b>	<i>Владеть понятием первообразной и применять правила интегрирования для нахождения первообразных.</i>
	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	<b>1</b>	<i>Объяснять понятие криволинейной трапеции. Изобразить криволинейную трапецию. Находить площадь криволинейной трапеции в простейших случаях. Объяснять понятие криволинейной трапеции.</i>
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	<i>Изобразить криволинейную трапецию. Находить площадь криволинейной трапеции в простейших случаях. Знать понятие определённого интеграла.</i>
	Контрольная работа №4.	<b>1</b>	<i>Объяснять возможности применения интегралов при решении физических задач (например, на движение). Решать практико-ориентированные задачи на применение производной и интеграла.</i>
<b>V.</b>	<b>КОМБИНАТОРИКА.</b>	<b>9</b>	
	Правило произведения. Перестановки.	<b>3</b>	<i>Знать комбинаторное правило произведения для подсчёта количества различных соединений. Формулировать определение перестановок из <math>n</math> элементов. Знать формулу для нахождения числа перестановок из <math>n</math> элементов и уметь применять её при решении задач.</i>

	Размещения. Сочетания и их свойства.	<b>3</b>	<i>Знать комбинаторное правило произведения для подсчёта количества различных соединений. Формулировать определение перестановок из <math>n</math> элементов. Знать формулу для нахождения числа перестановок из <math>n</math> элементов и уметь применять её при решении задач. Формулировать определение</i>
	Бином Ньютона.	<b>1</b>	<i>перестановок из <math>n</math> элементов. Знать формулу для нахождения числа перестановок из <math>n</math> элементов и уметь применять её при решении задач. Владеть понятием размещения из <math>t</math> элементов по <math>n</math>. Знать формулу для вычисления <math>A_m^n</math> - числа размещений из <math>t</math> элементов по <math>n</math>, уметь применять её при решении задач.</i>
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	<i>Владеть понятием сочетаниями без повторений из <math>t</math> элементов по <math>n</math>. Знать формулу для вычисления <math>C_m^n</math> - числа всевозможных сочетаний из <math>t</math> элементов по <math>n</math>, уметь применять её при решении задач. Владеть понятием сочетаниями без повторений из <math>t</math> элементов по <math>n</math>.</i>
	Контрольная работа №5.	<b>1</b>	<i>Знать формулу для вычисления <math>C_m^n</math> - числа всевозможных сочетаний из <math>t</math> элементов по <math>n</math>, уметь применять её при решении задач</i>
<b>VI.</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>	<b>9</b>	
	События. Комбинации событий. Противоположное событие.	<b>2</b>	<i>Владеть понятиями случайных, достоверных и невозможных событий, несовместных событий, элементарных событий. Уметь находить сумму и произведение событий. Понимать что такое событие, противоположное данному.</i>
	Вероятность события.	<b>2</b>	<i>Владеть понятием равновероятных исходов и вероятности события. Знать классическое определение вероятности события и уметь применять его при решении задач</i>
	Сложение вероятностей.	<b>1</b>	

	Независимые события. Умножение вероятностей.	<b>1</b>	<p><i>Знать теорему о сумме двух несовместных событий, следствие из неё и теорему о вероятности суммы двух произвольных событий. Владеть понятием независимости двух событий. Находить вероятность совместного наступления независимых событий при решении задач.</i></p> <p><i>Знать определение относительной частоты события и статистической вероятности.</i></p> <p>–</p>
	Статистическая вероятность.	<b>1</b>	
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	
	Контрольная работа №6.	<b>1</b>	
<b>VI</b>	<b>СТАТИСТИКА</b>	<b>8</b>	
	Случайные величины.	<b>2</b>	<p><i>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы. Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки, демонстрация примеров репрезентативных выборок значений случайной величины</i></p> <p><i>Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее</i></p> <p><i>Уметь находить центральные тенденции учебных выборок.</i></p> <p><i>Иметь представление о математическом ожидании.</i></p> <p><i>Вычислять математическое ожидание случайной величины с конечным числом значений.</i></p> <p><i>Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего, дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений</i></p>
	Центральные тенденции.	<b>2</b>	
	Меры разброса.	<b>2</b>	
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	
	Контрольная работа №7.	<b>1</b>	
<b>VII</b>	<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К</b>	<b>24</b>	

<b>ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ</b>			
	Решение простейших линейных, квадратных, рациональных, показательных и логарифмических неравенств.	<b>2</b>	уметь решать задания типа: 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 17 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (базовый уровень); владеть методами решений заданий типа: 18, 19, 20.
	Чтение графиков зависимостей, интерпретация информации, представленной на них. Интерпретация информации, представленной на диаграммах	<b>2</b>	
	Функции. Свойства функций. Графики функций	<b>1</b>	
	Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций.	<b>2</b>	
	Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей».	<b>2</b>	
	Решение задач на вычисление по данным формулам.	<b>1</b>	
	Действительные числа и координатная прямая.	<b>1</b>	
	Решение задач на выбор верного высказывания по данным условиям задания.	<b>2</b>	
	Позиционная запись числа, признаки делимости натуральных чисел.	<b>2</b>	
	Элементы комбинаторики в решении задач.	<b>1</b>	
	Построение и исследование математических моделей.	<b>1</b>	
	Повторение и систематизация изученного в 10-11 классах.	<b>7</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>	
<b>Геометрия, 10 класс</b>			
<b>№ п./п.</b>	<b>Глава/ Содержание материала</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)</b>
<b>I.</b>	<b>ПОВТОРЕНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ</b>	<b>10</b>	
	Треугольники, классификация треугольников, замечательные линии и точки в треугольнике. Равнобедренный и		<i>Повторение курса планиметрии основной школы. Систематизировать знания о</i>

<p>равносторонний треугольники их свойства. Окружность, вписанная в треугольник, окружность, описанная около треугольника.</p> <p>Равенство и подобие треугольников.</p> <p>Средняя линия треугольника.</p> <p>Прямоугольные треугольники.</p> <p>Тригонометрические функции острых углов. Площадь треугольника.</p> <p>Четырёхугольники, классификация четырёхугольников, свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба. Трапеция, средняя линия трапеции.</p> <p>Окружность, вписанная в четырёхугольник. Окружность, описанная около четырёхугольника.</p> <p>Формулы площадей четырёхугольников.</p> <p>Окружность. Углы и отрезки, связанные с окружностью.</p> <p>Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.</p>	<p><i>треугольниках. Формулировать свойства медиан, биссектрис, высот. Владеть понятием «геометрическое место точек», приводить примеры. Формулировать и доказывать свойства и признаки равнобедренного и равностороннего треугольника.. Доказывать, что в треугольник можно вписать единственную окружность и около треугольника можно описать единственную окружность Формулировать признаки равенства и подобия треугольников, свойства средней линии.</i></p> <p><i>Выражать стороны прямоугольного треугольника через одну из данных сторон и острый угол. Выводить формулы для нахождения площади треугольников. Формулировать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата и ромба. Выводить формулу для нахождения длины средней линии трапеции.</i></p> <p><i>Формулировать условия, при которых окружность можно вписать в четырёхугольник и описать около него. Выводить формулы площадей прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции. Формулировать и доказывать теоремы о вписанных углах, об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. Выводить формулы для вычисления углов между двумя секущими, проведёнными из одной точки.</i></p> <p><i>Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей среды. Формулировать и</i></p>
---	--

			<i>доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые</i>
<b>II.</b>	<b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>	<b>16</b>	
	<p>Параллельность прямых, прямой и плоскости (параллельные прямые в пространстве, признак параллельности прямых в пространстве).</p> <p>Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.</p> <p>Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.</p>		<p><i>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых, объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости. Приводить примеры взаимного расположения прямой и плоскости, формулировать определение прямой параллельной плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак)</i></p> <p><i>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве и приводить примеры. Формулировать определение скрещивающихся прямых. Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых параллельной другой прямой. Объяснять какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми, решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними. Объяснять, какая фигура называется тетраэдром, а какая параллелепипедом, показывать</i></p>

			<p>на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда. Объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), называть возможные виды сечений. Знать методы построения сечений. Решать задачи.</p>
<b>III.</b>	<b>ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>	<b>18</b>	
	<p>Перпендикулярные прямые в пространстве.  Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.  Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.  Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.  Угол между прямой и плоскостью.  Двугранный угол.  Признак перпендикулярности двух плоскостей.  Прямоугольный параллелепипед.  Трёхгранный угол. Многогранный угол.</p>		<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве, формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой  Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости. и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей среды.  Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной плоскости.  Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.  Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельной прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми.  Формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах</p>

			<p><i>и применять её при решении задач. Объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость. Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. Объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость. Объяснять какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется, объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Объяснять какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Какая фигура называется многогранным углом (трёхгранным), формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла.</i></p>
<b>IV.</b>	<b>МНОГОГРАННИКИ</b>	<b>12</b>	
	<p>Понятие многогранника. Призма. Геометрическое тело. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.</p>		<p><i>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называют его элементы. Какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников. Объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной. Изображать призмы на рисунке. Объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы. Знать</i></p>

			<p>формулу площади ортогональной проекции многоугольника</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды</p> <p>Объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, задачи на построение сечений пирамид.</p> <p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии в архитектуре, технике, природе.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные <math>n</math>-угольники при <math>n \geq 6</math>, объяснять. Какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.</p>
<b>v.</b>	<b>ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>12</b>	
	<p>Решение задач на темы: «Правильная пирамида, её элементы»;</p> <p>«Правильная треугольная пирамида, её элементы»;</p> <p>«Правильная четырёхугольная (шестиугольная) пирамида, её элементы»;</p> <p>«Призма и её элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма»;</p>		<p>Уметь решать задания типа 13 и 16 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (базовый уровень) о пирамидах</p>

	«Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб.»		
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	

**Геометрия, 11 класс**

<b>№ п./п.</b>	<b>Глава/ Содержание материала</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)</b>
<b>I.</b>	<b>ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР.</b>	<b>14</b>	
	<p>Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.</p> <p>Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.</p> <p>Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой.</p> <p>Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.</p> <p>Сечения цилиндрической поверхности.</p> <p>Сечения конической поверхности.</p>		<p><i>Владеть понятием цилиндрической поверхности, её образующей и оси. Изобразить цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра. Выводить формулу для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра.</i></p> <p><i>Решать задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра. Владеть понятиями: коническая поверхность, её образующие, вершина, ось. Изобразить конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса. Выводить формулу для вычисления боковой и полной поверхности конуса.</i></p> <p><i>Решать задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности конуса. Объяснять, какое тело называется усечённым конусом. Выводить формулу для вычисления площади боковой и полной поверхности усечённого конуса. Решать задачи на вычисление поверхности конуса и усечённого конуса. Формулировать определение сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. Исследовать взаимное</i></p>

			<p><i>расположение сферы и плоскости. Формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Объяснять, что принимается за площадь сферы, Выводить формулу для вычисления площади сферы. Исследовать взаимное расположение сферы и прямой. Объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность. Исследовать возможные сечения цилиндрической и конической поверхности. Решать задачи.</i></p>
<b>II.</b>	<b>ОБЪЁМЫ ТЕЛ</b>	<b>16</b>	
	<p>Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы.          Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.          Объём наклонной призмы.          Объём пирамиды.          Объём конуса.          Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.</p>		<p><i>Объяснять как измеряются объёмы тел, формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Знать формулу объёма прямой призмы, уметь применять её при решении задач. Знать формулу объёма цилиндра, объяснять её происхождение, уметь применять формулу объёма цилиндра при решении задач. Знать формулу объёма наклонной призмы без вывода и уметь применять её для решения задач. Знать формулу объёма пирамиды без вывода и уметь решать задачи на нахождение объёма пирамиды. Знать формулу объёма конуса без вывода и уметь решать задачи на нахождение объёма конуса. Выводить формулы объёма усечённой пирамиды и объёма усечённого конуса на основе формул объёмов пирамиды и конуса и решать задачи. Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы. Выводить формулу объёмов шарового сегмента и шарового сектора. Решать задачи.</i></p>

			<i>Уметь решать задачи на нахождение объёмов многогранников и тел вращения.</i>
<b>III</b>	<b>ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>6</b>	
	<p>Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.</p> <p>Умножение вектора на число. Компланарные векторы.</p> <p>Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам.</p>		<p><i>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов. Приводить примеры векторных величин.</i></p> <p><i>Объяснять, как вводятся действия сложения и вычитания векторов, какими свойствами они обладают. Правило треугольника. Правило параллелограмма</i></p> <p><i>Объяснять, как вводится операция сложения нескольких векторов и умножение вектора на число. Правило многоугольника. Решать задачи</i></p> <p><i>Знать определение компланарных векторов. Формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов. Владеть правилом параллелепипеда. Формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам. Решать задачи.</i></p>
<b>IV</b>	<b>МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ.</b>	<b>14</b>	
	<p>Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.</p> <p>Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.</p> <p>Угол между векторами.</p> <p>Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.</p> <p>Уравнение плоскости.</p> <p>Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.</p>		<p><i>Объяснять как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и вектора.</i></p> <p><i>Формулировать и доказывать утверждения о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о координатах вектора. Выводить формулу для нахождения координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками.</i></p> <p><i>Выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.</i></p> <p><i>Объяснять, как определяется угол между векторами,</i></p>

			<p>формулировать определение скалярного произведения векторов, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Применять при решении задач. Объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми и угол между прямой и плоскостью с помощью скалярного произведения векторов. Выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору. Знать формулу и уметь находить расстояние от точки до плоскости. Применять знания о векторах к решению геометрических задач. Уметь объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства. Объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос. Обосновывать, что эти отображения пространства на себя являются движениями. Объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве, применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.</p>
<b>V.</b>	<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ.</b>	<b>18</b>	
	<p>Решение задач по теме: «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра»;  «Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса»;  «Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара»;  «Площадь поверхности призмы. Объём призмы»;  «Объём цилиндра и конуса»;  «Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров»;</p>		<p>Уметь решать задания типа 13 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) о цилиндрах  Уметь решать задания типа 13 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) о конусах.  Уметь решать задания типа 13 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) о сферах и шарах.  Уметь решать задания типа 16 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень)</p>

	<p>«Геометрия на клетчатой бумаге»,  «Треугольник»,  «Параллелограмм»,  «Прямоугольник, квадрат, ромб»,  «Трапеция»,  «Окружность и круг»,  «Вписанные и описанные окружности».</p>		<p><i>о поверхностях и объёмах призмы</i>  <i>Уметь решать задания типа 16 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) о поверхностях и объёмах пирамиды</i>  <i>Уметь решать задания типа 16 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) о поверхностях многогранников (параллелепипед, призма, куб, пирамида)</i>  <i>Уметь решать задания типа 16 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень) об объёмах многогранников (параллелепипед, призма, куб, пирамида)</i>  <i>Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень)</i>  <i>Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень)</i>  <i>Уметь решать задания типа 15 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень).</i>  —</p>
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методического объединения учителей математики и информатики № 1  
от 28.08.2020г.

Руководитель МО

\_\_\_\_\_/Хачатурян М.Ц./

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_/ Николаева Е.А./

«29» августа 2020г.