

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Муниципальное образование Тосненский район Ленинградской области
МБОУ "СОШ № 4 г. Тосно"

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МБОУ «СОШ №4 г.Тосно»
№ 478 от «01» 09. 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Математика»
10-11 класс

Тосно, 2023

Пояснительная записка

Программа составлена на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта второго поколения среднего общего образования,
- примерной программы среднего общего образования «Математика».
- учебного плана образовательной программы МБОУ «СОШ №4 г.Тосно»

В основу рабочей программы положены современные дидактико-психологические тенденции, связанные с вариативным развивающим образованием и требованиями ФГОС.

Распределение учебного времени между этими предметами представлено в таблице.

Классы	Предметы математического цикла	Количество часов на ступени среднего образования(базовый уровень)	Количество часов на ступени среднего образования(углубленный уровень)
10	Математика.	170	204
11	Математика.	165	198
Всего		335	402

Планируемые результаты освоения учебного предмета

в личностном направлении:

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

в метапредметном направлении:

- ✓ первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- ✓ умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- ✓ умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, 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;

в предметном направлении:

- ✓ владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (число, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- ✓ умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- ✓ развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- ✓ овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем; умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- ✓ овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой; умение использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- ✓ овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- ✓ умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

**В результате изучения математики ученик 10-11 класса должен
знать/понимать:**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создание математического анализа, возникновение и развитие геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Алгебра

уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой, прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики

уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику 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;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

Начала математического анализа

уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, 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;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

Уравнения и неравенства

уметь:

- решать рациональные, показательные, логарифмические уравнение и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для построения и исследования простейших математических моделей;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятность событий на основе подсчета числа исходов;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;

Геометрия

знать:

- параллельность прямых в пространстве; параллельность прямой и плоскости; скрещивающиеся прямые; углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми; параллельность плоскостей, их свойства; тетраэдр;
- перпендикулярность прямых в пространстве; признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорема о прямой, перпендикулярной плоскости; расстояние от точки до плоскости; теорема о трех перпендикулярах; угол между прямой и плоскостью; двугранный угол; признак перпендикулярности двух плоскостей; прямоугольный параллелепипед;
- многогранники; призма; прямая и наклонная призма; параллелепипед; куб; пирамида; правильная пирамида; усеченная пирамида; симметрии в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде; понятие о симметрии в пространстве; примеры симметрий в окружающем мире; сечения куба, призмы, пирамиды; правильные многогранники;
- векторы в пространстве; равенство векторов; сложение, вычитание, умножение вектора на число; компланарные векторы; правило параллелепипеда; разложение вектора по трем некомпланарным векторам; декартовы координаты в пространстве; простейшие задачи в координатах; уравнения сферы и плоскости; расстояние от точки до плоскости; угол между векторами; скалярное произведение векторов;
- тела и поверхности вращения; цилиндр, конус; усеченный конус; сечения цилиндра и конуса; шар и сфера; их сечения; касательная плоскость к сфере;

- объемы и площади их поверхностей куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара и сферы;

уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с описаниями, изображениями;
- анализировать взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

владеть компетенциями:

учебно-познавательной, ценностно-ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально-трудовой.

Содержание учебного предмета «Математика.»

10 класс – 170 часов (базовый уровень), 204 часа (углубленный уровень)

Повторение курса математики 5-9 классов (5/6 часов). Алгебраические выражения. Линейные уравнения и их системы. Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным. Линейная функция. Квадратные корни. Квадратные уравнения. Квадратичная функция. Квадратные неравенства. Свойства и графики функций. Прогрессии и проценты. Начала статистики. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Вписанные и описанные фигуры. Решение треугольников. Четырехугольники.

Степень с действительным показателем (11/13 часов). Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем.

Аксиомы стереометрии и их следствия (5/7 часов). Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей (11/13 часов). Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Задачи на построение сечений.

Степенная функция (15/18 часов). Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Параллельность плоскостей (9/11 часов). Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Задачи на построение сечений.

Показательная функция (10/12 часов). Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (20/24 часа). Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трехгранный угол. Многогранный угол.

Логарифмическая функция (16/20 часов). Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Многогранники (15/19 часов). Понятие многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Тригонометрические формулы (22/26 часов). Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса угла. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус, тангенс двойного угла. Синус, косинус, тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Тригонометрические уравнения (20/22 часов). Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.

Обобщающее повторение (11/13 часов). Степень с действительным показателем. Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. Иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники.

11 класс – 165 часов (базовый уровень), 198 часов (углубленный уровень)

Повторение курса математики 10 класса (4/5 часов). Степенная, логарифмическая и показательная функции. Основные тригонометрические формулы. Решение уравнений и неравенств. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники.

Тригонометрические функции (16/18 часа). Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность и нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и ее график. Свойства функции $y = \sin x$ и ее график. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Обратные тригонометрические функции.

Векторы в пространстве (5/5 часов). Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Метод координат в пространстве (16/18 часов). Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

Производная и ее геометрический смысл (18/22 часа). Предел последовательности. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций (14/16 часов). Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Производная второго порядка, выпуклость и точка перегиба. Построение графика функции.

Цилиндр. Конус. Шар (18/22 часов). Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Понятие усеченного конуса. Площадь поверхности усеченного конуса. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Решение задач на многогранники. Решение задач по теме «Тела вращения».

Объемы тел (21/25 часов). Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы.

Первообразная и интеграл (10/13 часов). Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Применение интегралов для решения физических задач.

Комбинаторика (7/7 часов). Правило произведения. Размещение с повторением. Перестановки. Размещение без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей (8/8 часов). Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

Уравнения и неравенства с двумя переменными (6/6 часов). Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.

Повторение курса математики, алгебры, математического анализа, геометрии (22/33 часа). Степени и корни. Показательные функция, уравнения, неравенства. Логарифмические функция, уравнения, неравенства. Тригонометрические формулы, уравнения и неравенства. Вычисления и преобразования. Действия с функциями. Построение и исследование математической модели. Решение текстовых и практико-ориентированных задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей, объемы. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей, объемы.

Тематическое планирование.

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов	Содержание изучаемого материала в соответствии с ФГОС СОО	Виды деятельности
10 класс				
1.	Повторение курса математики 5-9 классов	5 (базовый уровень) 6 (углубленный уровень)	Действия с обыкновенными и десятичными дробями. Положительные и отрицательные числа. Модуль числа. Квадратный корень. Разложение многочленов на множители. Алгебраические дроби.	Уметь выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать их. Уметь выполнять действия со степенями с натуральным и целым показателями, многочленами, алгебраическими дробями. Уметь решать линейные, квадратные, простейшие рациональные уравнения, системы уравнений, линейные неравенства,

			<p>Свойства степени с целым показателем. Уравнение с одной переменной. Квадратное уравнение. Рациональное уравнение. Системы уравнений. Неравенства. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Четырёхугольники, их свойства. Площади. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.</p>	<p>неравенства второй степени. Уметь решать задачи на нахождение неизвестных элементов треугольника, площадей фигур.</p>
2.	Степень с действительным показателем	<p>11 (базовый уровень)</p> <p>13 (углубленный уровень)</p>	<p>Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и его свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.</p>	<p>Знать понятие рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби; определение корня n-й степени, его свойства; свойства степени с рациональным показателем; Уметь: приводить примеры, определять понятия, подбирать аргументы, формулировать выводы, приводить доказательства, развёрнуто обосновывать суждения; представлять бесконечную периодическую дробь в виде обыкновенной дроби; находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы; решать простейшие уравнения, содержащие корни n-й степени; находить значения степени с рациональным показателем.</p>

3.	Аксиомы стереометрии и их следствия	5 (базовый уровень) 7 (углубленный уровень)	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их связь с аксиомами планиметрии.	Уметь изображать прямые и плоскости в пространстве; применять аксиомы при решении задач.
4.	Параллельность прямых и плоскостей	11 (базовый уровень) 13 (углубленный уровень)	Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых. Признак параллельности прямой и плоскости.	Знать определение и признаки параллельных прямых, прямой и плоскости в пространстве. Уметь различать тетраэдр и параллелепипед; определять взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
5.	Степенная функция	15 (базовый уровень) 18 (углубленный уровень)	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Свойства функции: монотонность, четность и нечетность, ограниченность. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.	Знать свойства функций; схему исследования функции; определение степенной функции; понятие иррационального уравнения; Уметь: строить графики степенных функций при различных значениях показателя; исследовать функцию по схеме (описывать свойства функции, находить наибольшие и наименьшие значения); решать простейшие уравнения и неравенства стандартными методами; изображать множество решений неравенств с одной переменной; приводить примеры, обосновывать суждения, подбирать аргументы; формулировать выводы; решать рациональные уравнения, применяя формулы сокращённого умножения при их упрощении; решать иррациональные

			<p>Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно – линейных функций. Равносильность уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений</p>	<p>уравнения; составлять математические модели реальных ситуаций.</p>
6.	Параллельность плоскостей	<p>9 (базовый уровень)</p> <p>11 (углубленный уровень)</p>	<p>Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельности плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости и его свойства</p>	<p>Знать определение и признаки параллельных плоскостей в пространстве.</p> <p>Уметь определять взаимное расположение плоскостей в пространстве, изображать пространственные фигуры на плоскости.</p>
7.	Показательная функция	<p>10 (базовый уровень)</p> <p>12 (углубленный уровень)</p>	<p>Показательная функция, ее свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств и их систем. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.</p>	<p>Знать определение показательной функции и её свойства; методы решения показательных уравнений и неравенств и их систем.</p> <p>Уметь: определять значения показательной функции по значению её аргумента при различных способах задания функции; строить график показательной функции; проводить описание свойств функции; использовать график показательной функции для решения уравнений и неравенств графическим методом; решать простейшие показательные уравнения и</p>

				их системы; решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; решать простейшие показательные неравенства и их системы; решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; предвидеть возможные последствия своих действий.
8.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20 (базовый уровень) 24 (углубленный уровень)	Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Свойства перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Применение ортогонального проектирования в техническом черчении.	Знать определение и признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве; понятия о перпендикуляре, наклонной, проекции наклонной. Уметь доказывать все теоремы, решать задачи с их применением.
9.	Логарифмическая функция	16 (базовый уровень) 20 (углубленный уровень)	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому	Знать понятие логарифма, основное логарифмическое тождество и свойства логарифмов; формулу перехода; определение логарифмической

			<p>основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, операцию возведение в степень и операцию логарифмирования. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств.</p>	<p>функции и её свойства; понятие логарифмического уравнения и неравенства; методы решения логарифмических уравнений; алгоритм решения логарифмических неравенств.</p> <p>Уметь: устанавливать связь между степенью и логарифмом; вычислять логарифм числа по определению; применять свойства логарифмов; выражать данный логарифм через десятичный и натуральный; применять определение логарифмической функции, её свойства в зависимости от основания; определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; решать простейшие логарифмические уравнения, их системы; применять различные методы для решения логарифмических уравнений; решать простейшие логарифмические неравенства.</p>
10.	Многогранники	15 (базовый уровень) 19 (углубленный уровень)	<p>Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.</p>	<p>Знать виды многогранников, их характеристики, основные понятия.</p> <p>Уметь решать задачи с использованием таких понятий, как "угол между прямой и плоскостью", "двугранный угол".</p>
11.	Тригонометрические формулы	22 (базовый уровень) 26	<p>Радиянная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла</p>	<p>Знать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла;</p>

		(углубленны й уровень)	и числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	радианной меры угла; как определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям; основные тригонометрические тождества; доказательство основных тригонометрических тождеств; формулы синуса, косинуса суммы и разности двух углов; формулы двойного угла; вывод формул приведения; Уметь: выражать радианную меру угла в градусах и наоборот; вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс угла; используя числовую окружность определять синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; определять знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса по четвертям; выполнять преобразование простых тригонометрических выражений; упрощать выражения с применением тригонометрических формул; работать с учебником, отбирать и структурировать материал; пользоваться энциклопедией, справочной литературой; предвидеть возможные последствия своих действий.
12.	Тригонометрическ ие уравнения	20 (базовый уровень) 22 (углубленны й уровень)	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические	Знать определение арккосинуса, арксинуса, арктангенса и формулы для решения простейших тригонометрических уравнений; методы решения

			<p>неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.</p>	<p>тригонометрических уравнений;</p> <p>Уметь: решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам; решать квадратные уравнения относительно \sin, \cos, tg и ctg; определять однородные уравнения первой и второй степени и решать их по алгоритму, сводя к квадратным; применять метод введения новой переменной, метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений; аргументировано отвечать на поставленные вопросы; осмысливать ошибки и устранять их; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.</p>
13.	Обобщающее повторение	<p>11 (базовый уровень)</p> <p>13 (углубленный уровень)</p>	Согласно уровню обученности учащихся.	Согласно уровню обученности учащихся.
11 класс				
1.	Повторение курса 10-го класса	<p>4 (базовый уровень)</p> <p>5 (углубленный уровень)</p>	Согласно уровню обученности учащихся	Согласно уровню обученности учащихся
2.	Тригонометрические функции	<p>16 (базовый уровень)</p> <p>18 (углубленный уровень)</p>	Область определения тригонометрических функций, множество значений тригонометрических функций, тригонометрические функции, ограниченность	<p>Знать: как находить область определения и множество значений тригонометрических функций; тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики;</p>

			<p>функции;</p> <p>четная и нечетная функция, свойства четной и нечетной функции,</p> <p>периодическая функция, период функции,</p> <p>наименьший положительный период;</p> <p>тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики;</p> <p>функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$, их свойства, графики, соотношения, содержащие арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.</p>	<p>обратные тригонометрические функции, их свойства и графики</p> <p>Уметь:</p> <p>излагать информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории;</p> <p>находить множество значений тригонометрических функций вида $kf(x) \pm m$, где $f(x)$ – любая тригонометрическая функция;</p> <p>приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы;</p> <p>выяснить, четной или нечетной является функция; доказывать, что данная функция является периодической с заданным периодом;</p> <p>подбирать аргументы для объяснения ошибки;</p> <p>находить наименьший положительный период функции или доказывать, что данная функция не является периодической;</p> <p>самостоятельно организовывать свою познавательную деятельность;</p> <p>строить и исследовать графики тригонометрических и обратных тригонометрических функций; решать уравнения и неравенства, содержащие тригонометрические и обратные тригонометрические функции, производить отбор корней.</p>
3.	Векторы в пространстве	5 (базовый уровень) 5 (углубленны	<p>Понятие вектора в пространстве,</p> <p>сложение и вычитание векторов,</p> <p>умножение вектора</p>	<p>Знать: определение вектора, способ его изображения и названия;</p> <p>правила нахождения суммы и разности векторов;</p>

		й уровень)	на число; компланарные векторы	определение компланарных векторов Уметь: строить вектор, распознавать равные векторы; применять законы сложения и вычитания для упрощения выражений, находить сумму нескольких векторов; выполнять действия сложения некопланарных векторов, раскладывать любой вектор по трем некопланарным векторам; применять векторный метод при решении геометрических задач, прослеживать связь между элементами многогранников и векторами в пространстве.
4.	Метод координат в пространстве	16 (базовый уровень) 18 (углубленный уровень)	Прямоугольная систем координат векторов в пространстве, координаты вектора, связь между координатами векторов и координатами точек; простейшие задачи в координатах; угол между векторами, скалярное произведение векторов; угол между прямой и плоскостью; движения, центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия, параллельный перенос	Знать: составляющие прямоугольной системы координат в пространстве, определение координат вектора; о связи между координатами векторов и координатами точек; простейшие задачи в координатах; об угле между векторами и скалярном произведении векторов; формулу для вычисления углов между прямыми и плоскостями в пространстве; виды движения и его свойства. Уметь: строить точку по координатам и находить координаты точки; применять формулы для решения задач; решать задачи, используя простейшие задачи в координатах; вычислять угол между векторами в пространстве, находить скалярное произведение векторов; применять векторно-координатный

				метод к решению задач; применять формулу для вычисления углов между прямыми и плоскостями в пространстве; осуществлять преобразования симметрии в пространстве и решать задачи.
5.	Производная и ее геометрический смысл	18 (базовый уровень) 22 (углубленный уровень)	<p>Числовая последовательность, предел числовой последовательности, рекуррентная формула, предел монотонной последовательности, вычисление предела последовательности, число e;</p> <p>точки непрерывности, точки разрыва, непрерывность функции в точке и на интервале, свойства функций, непрерывных на отрезке;</p> <p>мгновенная скорость, производная функции, дифференцирование;</p> <p>формулы и правила дифференцирования, дифференцирование суммы, произведения, частного; производная сложной функции, производная обратной функции;</p> <p>производная степени, корня, числа, производная степени сложного аргумента, формула</p>	<p>Знать: свойства сходящихся последовательностей; как находить производные суммы, разности, произведения, частного; производные элементарных функций; понятия производной степени, корня.</p> <p>Уметь: находить пределы последовательностей; строить график функции, определять, непрерывна ли она и на каких промежутках; находить производные вида $kx+d$, x^2, x^3; находить производные суммы, разности, произведения и частного; производные основных элементарных функций; вычислять производную степенной функции и корня; осуществлять поиск нескольких способов решения, аргументировать рациональный способ; находить производные элементарных функций сложного аргумента; вычислять производные обратных тригонометрических функций; составлять уравнение касательной к графику функции по алгоритму; определять под каким углом пересекаются графики функций; использовать элементы причинно-следственного и</p>

			<p>нахождения производной степенной функции;</p> <p>элементарные функции, производная показательной, логарифмической и тригонометрических функций;</p> <p>угловой коэффициент прямой, касательная к графику, геометрический смысл производной, уравнение касательной</p>	структурно-функционального анализа.
б.	Применение производной к исследованию функций	<p>14 (базовый уровень)</p> <p>16 (углубленный уровень)</p>	<p>Промежутки возрастания, убывания функции, знаки производной, теорема о достаточном условии возрастания функции, теорема Лагранжа;</p> <p>точка максимума, точка минимума функции, точки экстремума, критические точки, необходимое и достаточное условие экстремума, стационарные точки, теорема Ферма;</p> <p>нахождение наибольшего, наименьшего значения непрерывной функции на промежутке, алгоритм нахождения наибольшего, наименьшего</p>	<p>Знать: исследование в простейших случаях функции на монотонность; производную второго порядка, выпуклости функции, точки перегиба, выпуклость вверх и вниз, интервалы выпуклости; применение производной к исследованию функций и построению графиков</p> <p>Уметь: находить интервалы возрастания, убывания функции, заданных в виде многочлена одной переменной; строить эскиз графика непрерывной функции, определенной на отрезке; находить стационарные точки заданной функции в виде многочлена одной переменной; строить эскиз графика, если задан отрезок, значения функции в концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции; находить наибольшее, наименьшее значения функций;</p>

			<p>значений непрерывной функции на отрезке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию;</p> <p>производная первого и второго порядка, выпуклость функции, точки перегиба, касательная, выпуклость вверх, выпуклость вниз, интервалы выпуклости;</p> <p>горизонтальная и вертикальная асимптота, построение графика, алгоритм построения графика функции</p>	<p>исследовать в простейших случаях функцию на монотонность; находить наибольшее, наименьшее значения функций, заданных на отрезке, промежутке, интервале; находить производную второго порядка комбинаций элементарных функций; применять производную к исследованию функций и построению графиков; оформлять решения по заданному алгоритму; работать с чертежными инструментами; предвидеть возможные последствия своих действий.</p>
7.	Цилиндр. Конус. Шар	<p>18 (базовый уровень)</p> <p>22 (углубленный уровень)</p>	<p>Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра;</p> <p>понятие конуса, площадь поверхности конуса;</p> <p>понятие усеченного конуса; площадь поверхности усеченного конуса;</p> <p>сфера и шар; уравнение сферы; взаимное расположение сферы и плоскости; площадь сферы</p>	<p>Знать: определение цилиндра, полного и усеченного конуса; определение сферы и шара, уравнение сферы; взаимного расположения сферы и плоскости, касательной плоскости к сфере; определение площади сферы; основные многогранники; как изображают основные многогранники; основные тела вращения.</p> <p>Уметь: применять формулы площади полной поверхности цилиндра к решению задач на вычисление и доказательство; сопоставлять предмет и окружающий мир; применять формулы площади полной поверхности полного и усеченного конуса к</p>

				<p>решению простейших задач на вычисление, проводить информационно-смысловой анализ текста; составлять конспект;</p> <p>определять понятия; приводить доказательства; применять формулы для решения простейших задач на составление уравнения сферы;</p> <p>самостоятельно готовить образы, проекты, обобщая данные, полученные из различных источников; изображать основные многогранники и тела вращения, извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; выполнять чертежи по условиям задач и решать простейшие задачи и задачи на комбинацию тел.</p>
8.	Объемы тел	<p>21 (базовый уровень)</p> <p>25 (углубленный уровень)</p>	<p>Понятие объема; объем прямоугольного параллелепипеда;</p> <p>объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник;</p> <p>теоремы об объеме призмы и цилиндра;</p> <p>вычисление объема тела с помощью определенного интеграла;</p> <p>объем наклонной призмы; объем пирамиды; объем конуса;</p> <p>объем шара, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора;</p>	<p>Знать: формулы для вычисления объема прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы с прямоугольным треугольником в основании, прямой призмы, цилиндра, наклонной призмы, пирамиды и конуса; шара, шарового сегмента, слоя, сектора; формулу площади сферы</p> <p>Уметь: применять формулы для вычисления объема прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы с прямоугольным треугольником в основании, прямой и наклонной призмы и цилиндра, пирамиды и конуса; работать по заданному алгоритму, аргументировать ответ или ошибку;</p> <p>находить объемы тел в задачах на комбинацию тел; находить объем тела с использованием</p>

			площадь сферы.	определенного интеграла в несложных случаях.
9.	Первообразная и интеграл	10 (базовый уровень) 13 (углубленный уровень)	Первообразная функций, семейство первообразных, таблица первообразных; дифференцирование, интегрирование, первообразная, правила отыскания первообразных; криволинейная трапеция, площадь криволинейной трапеции, интеграл, формула Ньютона-Лейбница	Знать: понятие первообразной Уметь: доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции, обобщать, рассуждать, видеть несколько решений одной задачи; уметь находить одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы; выводить правила отыскания первообразных; решать задачи физической направленности, самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; работать с текстовыми заданиями; вычислять площадь криволинейной трапеции, работать по заданному алгоритму, аргументировать решение и найденные ошибки; изображать криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница; вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона-Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования.
10.	Комбинаторика	7 (базовый уровень) 7 (углубленный уровень)	Дедуктивный и индуктивный методы рассуждений, полная и неполная индукция, принцип математической индукции, правило	Уметь: находить количество трехзначных чисел, не имеющих одинаковых цифр, записанных с помощью данных цифр; находить значения перестановки n чисел;

			<p>произведения, размещение с повторением;</p> <p>перестановки, факториал, перестановки с повторением;</p> <p>размещение без повторения, число различных размещений из m элементов по n элементов, свойства размещений;</p> <p>сочетания из m элементов по n элементов, сочетания без повторений, формула сочетания без повторения, свойства сочетаний, бином Ньютона</p>	<p>упростить формулу, в записи которой присутствует факториал;</p> <p>подсчитать количество размещений без повторений из m элементов по n элементов;</p> <p>подсчитать число сочетаний без повторений из m элементов по n элементов;</p> <p>записывать разложение бинома вида $(kx \pm b)^n$;</p> <p>решать задачи практического содержания на применение сочетаний без повторений, вычислять число сочетаний с повторениями.</p>
11.	Элементы теории вероятностей	<p>8 (базовый уровень)</p> <p>8 (углубленный уровень)</p>	<p>Случайные, достоверные и невозможные события, единственно возможные и равновозможные, элементарные события, объединение и пересечение событий, противоположные события, классическое определение вероятности;</p> <p>вероятность суммы двух несовместимых событий, сумма вероятности противоположных событий, сумма двух произвольных</p>	<p>Уметь:</p> <p>определять достоверность заданного высказывания;</p> <p>устанавливать, что является событием, противоположным данному событию; рассуждать, обобщать, видеть несколько решений одной задачи;</p> <p>вычислять вероятность суммы двух несовместимых событий, проводить информационно-смысловой анализ текста;</p> <p>вычислять вероятность суммы двух произвольных событий; решать задачи на вычисление вероятности совместного появления независимых событий.</p>

			<p>событий;</p> <p>независимые события, вероятность совместного появления независимых событий, события, независимые в совокупности, вероятность произведения независимых событий</p>	
12.	Уравнения и неравенства с двумя переменными	<p>6 (базовый уровень)</p> <p>6 (углубленный уровень)</p>	<p>Линейные уравнения, угловой коэффициент, линейные неравенства с двумя неизвестными, система линейных неравенств с двумя неизвестными;</p> <p>нелинейные уравнения, уравнение окружности, нелинейные неравенства, системы нелинейных уравнений и неравенств</p>	<p>Уметь:</p> <p>записывать уравнение прямой, проходящей через заданные точки с координатами, осуществлять проверку выводов, положений, закономерностей, теорем; находить множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих неравенству, изображать на плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств; находить множество координатной плоскости, удовлетворяющих нелинейному уравнению; находить множество точек плоскости, удовлетворяющих нелинейному неравенству; находить площадь фигуры, заданной на координатной плоскости системой нелинейных неравенств.</p>
13.	Повторение курса математики, алгебры, математического анализа, геометрии.	<p>22 (базовый уровень)</p> <p>33 (углубленный уровень)</p>	<p>Степени и корни;</p> <p>Показательные, логарифмические, тригонометрические, иррациональные функции, уравнения и неравенства;</p>	<p>Знать: показательные уравнения</p> <p>Уметь: выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени по известным формулам и</p>

			<p>функции;</p> <p>комбинаторика и теория вероятностей;</p> <p>многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей, объемы;</p> <p>векторы в пространстве, действия над векторами, скалярное произведение векторов;</p> <p>цилиндр, конус и шар, площади поверхностей, объемы;</p> <p>параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.</p>	<p>правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы; находить значения степени с рациональным показателем; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени;</p> <p>решать простейшие показательные и логарифмические, тригонометрические, иррациональные уравнения, неравенства, их системы; использовать для приближенного решения графический метод; изображать на плоскости множество решений неравенств с переменными; определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции; находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций; вычислять производные и первообразные элементарных функций; проводить исследования функций на монотонность; находить наибольшее и наименьшее значение функций;</p> <p>применять формулу числа сочетаний и перестановок для решения комбинаторных задач, разлагать бином Ньютона; представлять статистические данные в виде таблиц и графиков; описывать числовые характеристики рядов данных; решать прикладные задачи на использование</p>
--	--	--	---	--

				<p>вероятностей и статистики; решать простейшие задачи базового курса геометрии, геометрические задачи ЕГЭ с кратким и развернутым ответом; моделировать реальные ситуации на языке алгебры; составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры; моделировать реальные ситуации на языке геометрии; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения; анализировать реальные числовые данные; осуществлять практические расчеты по формулам, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшее и наименьшее значения, нахождения скорости и ускорения.</p>
--	--	--	--	--