Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования составлена на основе:

1. **Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования**, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);
2. Рабочая программа «Математика» - предметная линия под редакцией А.Г. Мерзляк;
3. **Рабочей программы воспитания**, утвержденной приказом директора МБОУ СОШ №1 № от 14.09.2022 г.

В соответствии с учебным планом школы курс «Математика» изучается в объёме 340 ч, предусмотренных в Федеральном базисном (образовательном) учебном плане для образовательных учреждений Российской Федерации, из них: по курсу «Математика. Алгебра и начала анализа» отводится 3 часа в неделю (102 часа в год, 204 часа за два года), по курсу «Математика. Геометрия» - 2 часа в неделю (68 часов в год, 136 часов за два года).

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебно-методического комплекта:

1. Учебник «Математика. Алгебра и начала анализа», Базовый уровень. 10 класс. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский и др., под ред. В.Е. Подольского. М: Вентана-Граф, 2020.
2. Учебник «Математика. Геометрия», Базовый уровень. 10 класс. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский и др. М: Вентана-Граф, 2020.
3. Учебник «Математика. Алгебра и начала анализа», Базовый уровень. 11 класс. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский и др., под ред. В.Е. Подольского. М: Просвещение, 2021.
4. Учебник «Математика. Геометрия», Базовый уровень. 11 класс. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир и др., под ред. В.Е. Подольского. М: Просвещение, 2021.

Указанные учебники включены в Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию программ среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Минпросвещения России от 20 мая 2020 № 254, с изменениями, внесенными приказом № 766 от 23 декабря 2020 года.

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Математика»

10 класс «Математика. Алгебра и начала анализа»

Ученик научится	***Ученик получит возможность научиться***
Повторение и расширение сведений о функции	
Понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков; понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык, для описания и исследования зависимостей между физическими величинами; понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);	Проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.); использовать функциональные представления и свойства функций решения математических задач из различных разделов курса;
Степенная функция	
Обучающиеся должны знать определение степенной функции с целым показателем, определение корня (арифметического корня) *n*-й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени, определение степени с рациональным	Формулировать определение степенной функции. Описыватьсвойства степенной функции, выделяя различные случаи.Выполнять построение взаимно обратных функций. Решать иррациональные уравнения, неравенства и их системы; Оперировать

показателем, а также теоремы о её свойствах. Обучающиеся должны уметь формулировать определение степенной функции с целым показателем. Описывать свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи чётной и нечётной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке. Формулировать определение корня (арифметического корня) *n*-й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Находить области определения выражений, содержащих корни *n*-й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни *n*-й степени, в частности выносить множитель из-под знака корня *n*-й степени, вносить множитель под знак корня n-й степени, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби. Описывать свойства функции , выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Строить графики функций на основе графика функции. Формулировать определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Применять метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств. Находить область определения уравнений и неравенств. Применять метод следствий для решения уравнений. Решать неравенства методом интервалов	понятиями корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, применять понятия корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем и их свойства в вычислениях и при решении задач; Применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса;
Тригонометрические функции	
Обучающиеся должны знать определение радианной меры угла, определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, определения периодической функции, её главного периода, формулы сложения, формулы приведения, формулы двойных углов. Обучающиеся должны уметь формулировать определение радианной меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных	Понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований; выполнять построение графиков тригонометрических, обратных тригонометрических функций; Исследовать свойства функций; Понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	
Тригонометрические уравнения и неравенства	
Обучающиеся должны знать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, свойства обратных тригонометрических функций, метод разложения на множители. Обучающиеся должны уметь формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения. Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства	Решать тригонометрические, уравнения, неравенства и их системы. Понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальныхситуаций, Применять графические представления для исследования уравнений. овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; Применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики; Применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры
Производная и ее применение	
Понимать геометрический смысл производной. Находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл; сформировать представление о применении геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем.	Применять терминологию и символику, связанную спонятиями предел, производная; Находить предел функции. Решать неравенства методом интервалов. Вычислятьпроизводную функции; Использовать производную для исследования и построения графиков функций;

10 класс «Математика. Геометрия»

Ученик научится	***Ученик получит возможность научиться***
Введение в стереометрию	
Перечислять основные понятия стереометрии Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей впространстве. Формулировать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом. Формулировать способы задания плоскости в пространстве. Перечислять и описывать основные элементы многогранников: ребра,	Перечислять основные понятия стереометрии Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом. Формулировать способы задания плоскости в пространстве. Перечислять и описывать основные

вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые ребра). Решать задачи на построение сечений многогранников	элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольныйпараллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые ребра). Решать задачи на построение сечений многогранников
Параллельность в пространстве	
Описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, скрещивающихся прямых параллельных прямых, параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы:о существовании и единственности плоскости, проходящей через двепараллельные прямые, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой, о существовании и единственности плоскости, проходящий через точку и параллельной данной плоскости. Решать задачи на построение сечений многогранников.	Описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, скрещивающихся прямых параллельных прямых, параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы:о существовании и единственности плоскости, проходящей через две параллельные прямые, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой, о существовании и единственности плоскости, проходящий через точку и параллельной данной плоскости. Решать задачи на построение сечений многогранников.
Перпендикулярность в пространстве	
Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, прямой перпендикулярной плоскости, угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, величины двугранного угла, перпендикулярных плоскостей, расстояния от точки до плоскости, расстояния от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, выпуклого многогранного угла, Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла. Формулировать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать и доказыватьсвойства: перпендикулярных прямых, прямых перпендикулярных плоскости, перпендикулярных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: об угле между пересекающимися прямыми, о существовании и единственности прямой, проходящий через даннуюточку и перпендикулярной данной плоскости, о параллельности плоскостей, перпендикулярных данной прямой, о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между	Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, прямой перпендикулярной плоскости, угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, величины двугранного угла, перпендикулярных плоскостей, расстояния от точки до плоскости, расстояния от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, выпуклого многогранного угла, Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла. Формулировать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой иплоскости, перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать и доказывать свойства: перпендикулярных прямых, прямых перпендикулярных плоскости, перпендикулярных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: об угле между пересекающимися прямыми, о существовании и единственности прямой, проходящий через данную точку иперпендикулярной данной плоскости, о параллельности плоскостей, перпендикулярныхданной прямой, о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла

прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями.	между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки доплоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями.
Многогранники	
Описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный уголмногогранника, площадь поверхности многогранника, разверткимногогранника, диагональное сечение призмы, противолежащиеграни параллелепипеда, прямой параллелепипед, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида. Формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды и правильной усеченной пирамиды Формулировать теорему Эйлера. Формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды, Решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды	Описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный уголмногогранника, площадь поверхности многогранника, развертки многогранника, диагональное сечение призмы, противолежащиеграни параллелепипеда, прямой параллелепипед, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида. Формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды и правильной усеченной пирамиды Формулировать теорему Эйлера. Формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды, Решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды

11 класс

Выпускник на базовом уровне научится по курсу «Математика. Алгебра и начала анализа»

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятиями корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.
- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.
- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков показательных, степенных, тригонометрических, обратных функций;
- тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.
- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.
- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.
- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.
- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.
- специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

Выпускник набазовом уровне научится по курсу «Математика. Геометрия»

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры от руки и с помощью чертёжных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул.
- оперировать понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);
- применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку,

строить сечения многогранников;
- ➢ извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- ➢ применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- ➢ описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- ➢ формулировать свойства и признаки фигур;
- ➢ доказывать геометрические утверждения;
- ➢ задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- ➢ владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- ➢ использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- ➢ задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- ➢ решать простейшие задачи введением векторного базиса.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного курса изучения Математики являются:

10 класс

Предметные результаты:

- осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях
- в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
- -выполнять вычисления с действительными и комплексными числами; решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
- использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
- выполнять операции над множествами;
- исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
- вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
- проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
- решать комбинаторные задачи.
- владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себяновые задачи в учёбе;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности

- в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенныхусловий и требований,
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать,
- самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме;
- принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии спредложенным алгоритмом.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия
- в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России);
- Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

11 класс

Предметные результаты:

- осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о

её значимости для развития цивилизации;
- ➢ умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- ➢ представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- ➢ владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- ➢ практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач.
- ➢ владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.
- ➢ осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- ➢ представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- ➢ умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- ➢ представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- ➢ представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях
- ➢ в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- ➢ владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- ➢ практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
- ➢ -выполнять вычисления с действительными и комплексными числами; решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- ➢ решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
- ➢ использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
- ➢ выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
- ➢ выполнять операции над множествами;
- ➢ исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
- ➢ вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
- ➢ проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
- ➢ решать комбинаторные задачи.
- ➢ владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

- ➢ умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- ➢ умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- ➢ умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- ➢ владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- ➢ формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- ➢ умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение, формирование компетентности в области использования информационно- коммуникационных технологий;
- ➢ умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- ➢ умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной
- деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Содержание курса

10 КЛАСС

Повторение и расширение сведений о функции (12 часов)

Функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные функции, их свойства и графики. Область определения имножество значений. График функции. заданных различными способами.. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.

Степенная функция

Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Тригонометрические функции

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Область определения имножество значений. График функции. заданных различными способами. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Уравнения cosx; = a, sin x; = a, tgx = 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. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства . Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно sinx, cosx или tgx; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители , а также сводящиеся к однородным уравнениям. При этом используется метод введения вспомогательного угла. Разбираются подходы к решению несложных систем тригонометрических уравнений.

Производная и ее применение

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные

основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений

Введение в стереометрию (9 часов)

Налядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Параллельность в пространстве (16 часов)

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Перпендикулярность в пространстве (27 часов)

Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники (16 часов)

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

11 класс

1. Повторение (4 часа)

2. Степенная функция (18ч)

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

3. Показательная функция (12ч)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Русский Архимед: П.Л.Чебышев.

4. Логарифмическая функция(19ч)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция. Её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Логарифмическая спираль вокруг нас.

5. Первообразная и интеграл (13ч)

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл. Роль российских ученых в развитии математики: Н.Н.Лузин, М.В. Остроградский.

6. Комбинаторика (8ч)

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Сочетания без повторения Сочетания с повторениями.Роль российских ученых в развитии математики: В. Я. Буняковский.

7. Элементы теории вероятности(9ч)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность Независимость событий и ее вероятность. Вероятность произведения независимых событий. А.Н. Колмагоров - выдающийся российский математик XX века.

8. Статистика (6 ч)

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

9. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (41ч)

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств Метод интервалов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся

10 класс

Тематическое планирование	**Характеристика основных видов деятельности учащихся**
Повторение и расширение сведений о функции	Понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований; выполнять построение графиков функций; Исследовать свойства функций; Понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.
Степенная функция	*Формулировать* определение степенной функции. Описыватьсвойства степенной функции, выделяя различные случаи.Выполнять построение взаимно обратных функций. Решать иррациональные уравнения, неравенства и их системы;
Тригонометрические функции	Понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований; выполнять построение графиков тригонометрических, обратных тригонометрических функций; Исследовать свойства функций; Понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.
Тригонометрические уравнения и неравенства	Решать тригонометрические, уравнения, неравенства и их системы. Понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, Применять графические представления для исследования уравнений. овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; Применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики ;Применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры
Производная и ее применение	Понимать геометрический смысл производной Находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл; сформировать представление о применении геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем Применять терминологию и символику, связанную спонятиями предел, производная; Находить предел функции ;Решать неравенства методом интервалов ;Вычислять производную функции; Использовать производную для исследования и построения графиков функций;

Введение в стереометрию	Перечислять основные понятия стереометрии Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость).Описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей впространстве. Формулировать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом. Формулировать способы задания плоскости в пространстве. Перечислять и описывать основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольныйпараллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые ребра). Решать задачи на построение сечений многогранников
Параллельность в пространстве	Описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей Формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, скрещивающихся прямых параллельных прямых, параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы:о существовании и единственности плоскости, проходящей через двепараллельные прямые, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой, о существовании и единственности плоскости, проходящий через точку и параллельной данной плоскости. Решать задачи на построение сечений многогранников.

Перпендикулярность в пространстве	Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, прямой перпендикулярной плоскости, угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, величины двугранного угла, перпендикулярных плоскостей, расстояния от точки до плоскости, расстояния от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, выпуклого многогранного угла, Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла. Формулировать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей .Формулировать и доказыватьсвойства: перпендикулярных прямых, прямых перпендикулярных плоскости, перпендикулярных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: об угле между пересекающимися прямыми, о существовании и единственности прямой, проходящий через даннуюточку и перпендикулярной данной плоскости, о параллельности плоскостей, перпендикулярных данной прямой, о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями.
Многогранники	Описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, развертки многогранника, диагональное сечение призмы, противолежащие грани параллелепипеда, прямой параллелепипед, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида. Формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды и правильной усеченной пирамиды Формулировать теорему Эйлера. Формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды, Решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды

11 класс

№ п/	Тема	Характеристика основных видов учебной деятельности

п		
1	Алгебра 7-9 повторение	Повторить основные понятия из курса алгебры 7-9 классов.
2	Степенная функция	Оперировать понятиями корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, Применять понятия корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем и их свойства в вычислениях и при решении задач. Применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса. *Формулировать* определение степенной функции. Описывать свойства степенной функции, выделяя различные случаи. Выполнять построение взаимно обратных функций. Решать иррациональные уравнения, неравенства и их системы.
5	Показательная функция	*Формулировать* определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. *Распознавать* показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства.
5	Логарифмическая функция	*Формулировать* определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции. *Распознавать* логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. *Формулировать* определения числа *e*, натурального логарифма.

6	Первообразная и	*Формулировать* определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределенный интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки. *Формулировать* теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. *Формулировать* определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-Лейбница, находить определенный интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения
7	Комбинаторика	*Формулировать* определение перестановки конечного множества. *Формулировать* определение размещения *n*- элементного множества по *k* элементов. *Формулировать* определение сочетания *n*-элементного множества по *k* элементов. *Используя* формулы: количества перестановок конечного множества, размещений *n*-элементного множества по *k* элементов и сочетаний *n*-элементного множества по *k* элементов решать задачи комбинаторного характера. *Записывать* формулу бинома Ньютона.
8	Элементы теор ии вероятности	*Формулировать* определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий. *Формулировать* определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.
9	Статистика	*Формулировать* определения случайной величины и её множества значений. для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению.
10	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа	Понимать и использовать функциональные понятия, Выполнять построение графиков функций. Применять понятия корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем и их свойства в вычислениях и при решении задач. Выполнять тождественные преобразования выражений выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов. Решать тригонометрические, логарифмические, показательные, иррациональные уравнения, неравенства и их системы.

№ п/п	Темы	Характеристика основных видов учебной деятельности
1	Координаты и векторы в	*Описывать* понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, базис, координаты вектора в базисе, угол между векторами. *Формулировать* определения: коллинеарных векторов, равных векторов, компланарных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярное произведение двух векторов, уравнение фигуры. *Формулировать* свойства: суммы векторов, умножения вектора на число, гомотетии, скалярного произведения. *Доказывать* формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат точки, делящей отрезок в данном отношении, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами, расстояния от точки до плоскости. *Формулировать* и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о компланарных векторах, о разложении вектора по трем некомпланарным векторам, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, об уравнении плоскости, о векторе перпендикулярном данной плоскости.*Применять* изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
2	Тела вращения	*Описывать* понятия : цилиндр, боковая поверхность цилиндра, образующая цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развертка цилиндра, касательная плоскость к цилиндру, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развертка конуса, усеченный конус, усеченная пирамида, описанная вокруг усеченного конуса, усеченная пирамида, вписанная в усеченный конус, фигура касается сферы, сфер, касающихся внешним образом и внутренним образом. *Формулировать* определения : призмы, вписанной в цилиндр, призмы, описанной около цилиндра, пирамиды, вписанной в конус, пирамиды, описанной около конуса, сферы и шара, а также их элементов, касательной плоскости к сфере, многогранника, вписанного в сферу, многогранника, описанного около сферы, цилиндра, вписанного в сферу, конуса, вписанного в сферу, усеченного конуса, вписанного в сферу, цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы. *Доказывать* формулы: площади боковой поверхности цилиндра, площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усеченного конуса.*Формулировать* и *доказывать* теоремы : об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и следствие, о прямой, касательной к сфере, о существовании сферы, описанной около цилиндра, о существовании сферы, описанной около конуса, о существовании сферы, описанной около усеченного конуса, о цилиндре, описанном около сферы, о существовании

		сферы, вписанной в конус, об усеченном конусе, описанном около сферы. *Применять* изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
3	Объемы т ел. Площадь сферы	*Описывать* понятия: шаровой слой, шаровой сектор. *Формулировать* определения: объем тела, площади поверхности шара. *Доказывать* формулы : объема призмы, объема пирамиды, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, объёма тела вращения, объема шарового сектора, слоя и сегмента, площади сферы, площади сферической части поверхности шарового сегмента.*Применять* изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
4	Повторение и	