

Приложение 5
к основной общеобразовательной
программе – образовательной
программе среднего общего
образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»
для 10-11 классов**

Составитель:
Родыгина О.В., учитель математики,
первая квалификационная категория

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Требования к уровню подготовки обучающихся по математике

В результате изучения математики на базовом уровне ученик 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, создания математического анализа, возникновения и развития 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 и 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;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Функции и графики

уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

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;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Уравнения и неравенства

уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения 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;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
 - вычислять в простейших случаях вероятности 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;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Геометрия

уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
 - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
 - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
 - 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;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Содержание учебного предмета

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

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

10 класс

Алгебра

Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс 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.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений.
Простейшие тригонометрические неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

11 класс

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Геометрия

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Угол между прямой и плоскостью

Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

**Тематическое планирование
10 класс**

№ урока	Тема урока	Содержание учебного материала
1	Предмет стереометрии	Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). способы изображения основных пространственных фигур на чертеже
2	Повторение по теме « Числа и числовые выражения »	действительные числа; алгебраические выражения, дроби;
3	Повторение по теме « Алгебраические выражения и их преобразования »	квадратный трехчлен; степень с натуральным показателем
4	Аксиомы стереометрии	Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).
5	Некоторые следствия из аксиом	аксиомы стереометрии; следствия из аксиом стереометрии, способы изображения пространственных фигур на чертеже
6	Повторение по теме « Уравнения и их решение »	действительные числа; алгебраические выражения, дроби; квадратный трехчлен;
7	<u>Вводная контрольная работа</u>	степень с натуральным показателем; линейная и квадратичная функции; алгоритмы решения уравнений, неравенств и их систем
8	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии; следствия из аксиом стереометрии, способы изображения пространственных фигур на чертеже
9	Параллельность прямых в пространстве	Параллельные прямые определение параллельных прямых , теорема о параллельных прямых , лемма о двух параллельных прямых пересекающих плоскость, теорема о трех параллельных прямых
10	Целые и рациональные числа	Натуральные числа, целые числа, рациональные числа, арифметические действия с рациональными числами
11	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. история числовых последовательностей формула n -ого члена геометрической прогрессии, суммы n первых членов геометрической прогрессии
12	Параллельность прямой и плоскости	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. взаимное расположение прямой и плоскости;
13	Решение задач по теме « Параллельность прямой и плоскости »	определение параллельности прямой и плоскости , признак параллельности прямой и плоскости , следствия из признака параллельности прямой и плоскости

14	Действительные числа	Действительные числа, свойства арифметических действий, вычислительные навыки История действительных чисел
15	Арифметический корень натуральной степени	Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства.
16	Скрещивающиеся прямые	Скрещивающиеся прямые определение скрещивающихся прямых; признак скрещивающихся прямых
17	Угол между прямыми в пространстве	Угол между прямыми в пространстве углы с сонаправленными сторонами, угол между пересекающимися и скрещивающимися прямыми
18	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем Свойства степени с действительным показателем.
19	Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	алгоритм сравнения чисел, алгоритм решения простейших показательных уравнений
20	Обобщающий урок по теме «Параллельность прямой и плоскости»	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. аксиомы стереометрии;
21	<u>Контрольная работа № 1 по теме «Параллельность прямой и плоскости»</u>	следствия из аксиом стереометрии, способы изображения пространственных фигур, определение параллельных прямых, теорема о параллельных прямых, лемма о двух параллельных прямых пересекающих плоскость, теорема о трех параллельных прямых, взаимное расположение прямой и плоскости; определение параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости, следствия из признака параллельности прямой и плоскости, определение скрещивающихся прямых; признак скрещивающихся прямых, углы с сонаправленными сторонами, угол между пересекающимися и скрещивающимися прямыми в пространстве
22	Решение задач по теме «Действительные числа»	Натуральные числа, целые числа, рациональные числа, арифметические действия с рациональными числами
23	Обобщающий урок по теме «Действительные числа»	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Действительные числа, свойства арифметических действий, вычислительные навыки Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем Свойства степени с действительным показателем.
24	Параллельные плоскости	Параллельность плоскостей, признаки и свойства. определение параллельных плоскостей, признак параллельности плоскостей, свойства параллельных плоскостей
25	Свойства параллельных плоскостей	работа с готовыми чертежами

26	Контрольная работа № 2 по теме «Действительные числа»	<p>Натуральные числа, целые числа, рациональные числа, арифметические действия с рациональными числами</p> <p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.</p> <p>Действительные числа, свойства арифметических действий, вычислительные навыки</p> <p>Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства.</p> <p>Степень с рациональным показателем и ее свойства.</p> <p>Понятие о степени с действительным показателем</p> <p>Свойства степени с действительным показателем</p>
27	Показательная функция (экспонента), её свойства и график	<p>Показательная функция (экспонента), её свойства и график</p> <p>Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность.</p> <p>Промежутки возрастания и убывания.</p>
28	Тетраэдр	<p>Тетраэдр</p> <p>определение тетраэдра, его элементы</p> <p>работа с готовыми чертежами</p>
29	Параллелепипед	<p>Параллелепипед</p> <p>определение параллелепипеда, его элементы</p> <p>работа с готовыми чертежами</p>
30	Показательная функция (экспонента), её свойства и график	<p>Показательная функция (экспонента), её свойства и график</p> <p>Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность.</p> <p>Промежутки возрастания и убывания.</p> <p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</p>
31	Решение показательных уравнений	<p>Решение показательных уравнений</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</p> <p>алгоритм решения уравнений, использующий тождественные преобразования на основе свойств степени с помощью разложения на множители выражений, содержащих степени</p>
32	Свойства параллелепипеда	<p>Определение тетраэдра и параллелепипеда, свойства параллелепипеда, определение параллельных плоскостей, признак параллельности плоскостей, свойства параллельных плоскостей</p> <p>построение сечений</p>
33	Задачи на построение сечений.	
34	Решение показательных уравнений	<p>Решение показательных уравнений</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.</p> <p>Алгоритм решения уравнений, использующий тождественные преобразования на основе свойств степени с помощью разложения на множители выражений, содержащих степени</p>
35	Решение показательных уравнений	
36	Обобщающий урок по теме «Параллельность плоскостей»	<p>Определение тетраэдра и параллелепипеда, свойства параллелепипеда, определение параллельных плоскостей, признак параллельности плоскостей,</p>

37	Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность плоскостей»	свойства параллельных плоскостей построение сечений
38	Решение показательных неравенств	Решение показательных неравенств Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.
39	Решение показательных неравенств	алгоритм решения показательных неравенств на основе свойств монотонности показательной функции
40	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. определение перпендикулярных прямых, лемма о перпендикулярных прямых, определение прямой перпендикулярной к плоскости, теорема о параллельных прямых перпендикулярных к плоскости
41	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Признак перпендикулярности прямой и плоскости
42	Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств.
43	Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция»	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Метод интервалов. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.
44	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. теорема о прямой перпендикулярной к плоскости
45	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.
46	Степенная функция , её свойства и график.	Степенная функция с действительным показателем, её свойства и график. определение и свойства степенной функции, графики степенной функции и их разновидности
47	Степенная функция , её свойства и график.	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.
48	Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости.	Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
49	Теорема о трех перпендикулярах	Теорема о трех перпендикулярах соотношения в прямоугольном треугольнике
50	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

51	Равносильность уравнений, неравенств.	Равносильность уравнений, неравенств. определения равносильных уравнений и уравнения-следствия, причина появления посторонних корней и потери корней, при возведении в натуральную степень обеих частей уравнения получается уравнение – следствие, при решении неравенства можно выполнять только равносильные преобразования, следует избегать деления обеих частей уравнения (неравенства) на выражение с неизвестным
52	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о трёх перпендикулярах
53	Угол между прямой и плоскостью	Угол между прямой и плоскостью проекция точки на плоскость, проекция фигуры на плоскость, проекция прямой на плоскость центральная проекция точки на плоскость, центральная проекция фигуры на плоскость
54	Решение иррациональных уравнений.	Решение иррациональных уравнений. алгоритм решения иррациональных уравнений, отбор посторонних корней
55	Решение иррациональных уравнений.	
56	Решение задач на тему «Угол между прямой и плоскостью»	Угол между прямой и плоскостью проекция точки на плоскость, проекция фигуры на плоскость, проекция прямой на плоскость центральная проекция точки на плоскость, центральная проекция фигуры на плоскость
57	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. равенство линейных углов двугранного угла, градусная мера двугранного угла, прямой, острый, тупой двугранные углы
58	Решение иррациональных неравенств.	алгоритм решения иррациональных неравенств с учетом области допустимых значений Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Обобщённый метод интервалов
59	Решение иррациональных неравенств.	
60	Признак перпендикулярности двух плоскостей	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. определение перпендикулярных плоскостей, угол между пересекающимися плоскостями Признак перпендикулярности двух плоскостей, следствие из него
61	Прямоугольный параллелепипед	Параллелепипед определение прямоугольного параллелепипеда и его свойства
62	<u>Контрольная работа № 5 по теме «Степенная функция»</u>	Степенная функция , ее свойства и график. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат. алгоритм решения иррациональных уравнений , отбор посторонних корней, алгоритм решения иррациональных
63	<u>Полугодовая контрольная работа</u>	

		неравенств с учетом области допустимых значений
64	Решение задач по теме «Прямоугольный параллелепипед»	Параллелепипед определение прямоугольного параллелепипеда и его свойства
65	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Прямоугольный параллелепипед
66	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество
67	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	Вычисление логарифмов
68	Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Прямоугольный параллелепипед
69	<u>Контрольная работа № 6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</u>	Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Прямоугольный параллелепипед
70	Логарифм произведения, частного, степени	Логарифм произведения, частного, степени Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.
71	Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Переход к новому основанию.	Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Переход к новому основанию. Тождественные преобразования логарифмических выражений
72	Многогранники	Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
73	Призма.	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
74	Логарифмическая функция, её свойства и график	Логарифмическая функция, её свойства и график Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат,
75	Логарифмическая функция, её свойства и график	симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.
76	Площадь поверхности призмы	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
77	Решение задач по теме «Площадь поверхности призмы»	Площадь боковой поверхности призмы, площадь полной поверхности призмы
78	Решение логарифмических уравнений	Решение логарифмических уравнений
79	Решение логарифмических	алгоритм решения логарифмических уравнений, отбор посторонних корней с учетом области

	уравнений	допустимых значений
80	Пирамида	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида.
81	Решение задач по теме « Пирамида »	
82	Решение логарифмических неравенств	Решение логарифмических неравенств алгоритм решения логарифмических неравенств с учетом области допустимых значений Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Обобщённый метод интервалов
83	Решение логарифмических неравенств	
84	Решение задач по теме « Пирамида »	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида.
85	Правильная пирамида.	Правильная пирамида. правильный многоугольник, площади правильных многоугольников, апофема, площади боковой и полной поверхностей правильной пирамиды
86	Обобщающий урок по теме « Логарифмическая функция »	Логарифмическая функция, ее свойства и график. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Алгоритм решения логарифмических уравнений, отбор посторонних корней, алгоритм решения логарифмических неравенств с учетом области допустимых значений, обобщённый метод интервалов
87	<u>Контрольная работа № 7 по теме «Логарифмическая функция»</u>	
88	Решение задач по теме « Правильная пирамида »	Правильная пирамида. правильный многоугольник, площади правильных многоугольников, апофема, площади боковой и полной поверхностей правильной пирамиды
89	Решение задач по теме « Правильная пирамида »	
90	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение. Равносильность уравнений, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.
91	Основные приемы решения систем уравнений: алгебраическое сложение.	
92	Усеченная пирамида.	Усеченная пирамида. ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. площади боковой и полной поверхностей усечённой пирамиды
93	Решение задач по теме « Усеченная пирамида »	
94	Решение систем уравнений различными способами	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.
95	Решение систем уравнений различными способами	
96	Правильные многогранники	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире.
97	Решение задач по теме « Правильные многогранники »	
98	Решение систем уравнений различными способами	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений,

		систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.
99	Решение задач с помощью систем уравнений	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.
100	Обобщающий урок по теме «Многогранники»	Многогранники. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
101	<u>Контрольная работа № 8 по теме «Многогранники»</u>	Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
102	Решение задач с помощью систем уравнений	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
103	Обобщающий урок по теме «Системы уравнений»	
104	<u>Контрольная работа № 9 по теме «Системы уравнений»</u>	
105	Радианная мера угла	Основы тригонометрии. Радианная мера угла. Формулы перевода радиан в градусы и градусов в радианы; формулы для вычисления длины дуги окружности и площади кругового сектора; таблица наиболее часто встречающихся углов в градусной и в радианной мерах
106	Основы тригонометрии. Поворот точки вокруг начала координат	Основы тригонометрии. Понятие единичной окружности, понятие поворота точки единичной окружности вокруг начала координат на угол α радиан; таблица поворотов на некоторые углы, выраженные в радианной и градусной мерах
107	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Таблица наиболее часто встречающихся значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса
108	Основы тригонометрии. Знаки \sin , \cos , tg и ctg угла.	Основы тригонометрии. Знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла; движение точки по окружности; четверти окружности; преобразования простейших тригонометрических выражений; простейшие тригонометрические уравнения.
109	Основы тригонометрии. Зависимость между \sin , \cos , tg и ctg одного и того же угла.	Основы тригонометрии. зависимость между \sin и \cos (основное тригонометрическое тождество); зависимость между tg и ctg ;

		зависимость между tg и \cos ; зависимость между ctg и \sin преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
110	Основные тригонометрические тождества.	Основы тригонометрии. Основные тригонометрические тождества. преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
111	Основные тригонометрические тождества.	
112	Основы тригонометрии. \sin, \cos, tg и ctg углов α и $-\alpha$	Основы тригонометрии. \sin , \cos , tg и ctg углов α и $-\alpha$ Формулы, позволяющие сводить вычисление значений \sin , \cos , tg и ctg отрицательных углов к вычислению их значений для положительных углов преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
113	\sin, \cos и tg суммы и разности двух углов.	Основы тригонометрии. \sin, \cos, tg суммы и разности двух углов. преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
114	\sin, \cos и tg суммы и разности двух углов.	
115	\sin, \cos и tg двойного угла.	Основы тригонометрии. Синус, косинус и тангенс двойного угла. преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
116	Формулы половинного угла. Выражение тригонометрических функций через tg половинного аргумента.	Основы тригонометрии. Формулы половинного угла. Выражение тригонометрических функций через tg половинного аргумента. \sin , \cos и tg половинного угла; формулы, позволяющие находить $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, зная $\operatorname{tg} \alpha / 2$ преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
117	Формулы приведения	Основы тригонометрии. Формулы приведения формулы, позволяющие свести $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$; правила, позволяющие не запоминать формулы приведения преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
118	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.	Основы тригонометрии. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

119	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.	преобразования простейших тригонометрических выражений; решение простейших тригонометрических уравнений.
120	Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	
121	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы»	Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс 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. решение простейших тригонометрических уравнений.
122	<u>Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические формулы»</u>	
123	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$	Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Уравнение $\cos x = a$ формулы корней, понятие арккосинуса числа; арккосинус отрицательного числа; арккосинус от косинуса таблица наиболее часто встречающихся значений арккосинуса
124	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$	
125	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$	Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Уравнение $\sin x = a$ формулы корней, понятие арксинуса числа; арксинус отрицательного числа; арксинус от синуса таблица наиболее часто встречающихся значений арксинуса
126	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$	
127	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$	Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$ формулы корней, понятие арктангенса , арккотангенса числа арктангенс , арккотангенс отрицательного числа; арктангенс от тангенса, арккотангенс от котангенса таблица наиболее часто встречающихся значений арктангенса , арккотангенса
128	Решения тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным	Решения тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным. Алгоритм решения
129	Решения тригонометрических уравнений. Уравнение линейное относительно $\sin x$ и $\cos x$	Решения тригонометрических уравнений. Уравнение линейное относительно $\sin x$ и $\cos x$. Алгоритм решения
130	Различные приемы решения тригонометрических уравнений	Различные приемы решения тригонометрических уравнений решение уравнений методом замены неизвестного, методом разложения на множители, с помощью формул понижения степени, односторонней оценки значений

		синуса и косинуса алгоритм решения
131	Решения тригонометрических уравнений. Уравнения, содержащие корни и модули	Решения тригонометрических уравнений. Уравнения, содержащие корни и модули алгоритм решения
132	Итоговая контрольная работа	
133	Анализ итоговой контрольной работы	
134	Повторение изученного материала по теме «Показательная, степенная, логарифмическая функции»	Показательная функция. Степенная функция. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Алгоритм решения показательных, логарифмических уравнений, отбор посторонних корней, алгоритм решения логарифмических неравенств с учетом области допустимых значений, обобщённый метод интервалов
135	Повторение изученного материала по теме «Тригонометрические формулы»	Преобразования простейших тригонометрических выражений. Решение простейших тригонометрических уравнений.
136	Повторение темы «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей».	Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач
137	Повторение изученного материала по теме «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей»	Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач
138	Повторение изученного материала по теме «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей»	Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач
139	Повторение изученного материала по теме « Решение тригонометрических уравнений. ».	Различные приемы решения тригонометрических уравнений решение уравнений методом замены неизвестного, методом разложения на множители, с помощью формул понижения степени, односторонней оценки значений синуса и косинуса алгоритм решения
140	Повторение изученного материала по теме « Решение тригонометрических уравнений. ».	Различные приемы решения тригонометрических уравнений решение уравнений методом замены неизвестного, методом разложения на множители, с помощью формул понижения степени, односторонней оценки значений синуса и косинуса алгоритм решения

№ урока	Тема урока	Содержание учебного материала
1	Повторение по теме «Степень с действительным показателем»	Корни и степени, понятие о степени с действительным показателем, свойства степени с действительным показателем
2	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов	Понятие вектора. Модуль вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов
3	Повторение по теме «Решение иррациональных, показательных, логарифмических уравнений»	Алгоритмы решения иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и их систем
4	Векторы. Равенство векторов. Умножение вектора на число	Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Равенство векторов. Умножение вектора на число
5	Повторение по теме «Функции»	Функции. Область определения и множество значений функции. Графики функций. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения
6	Операции над векторами: умножение вектора на число	Операции над векторами: сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число
7	<u>Входная контрольная работа</u>	Корни и степени, свойства степени. Алгоритмы решения иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и их систем. Функции. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения
8	Компланарные векторы	Определение компланарных векторов. Разложение по трем некопланарным векторам. Правило параллелепипеда
9	Тригонометрические функции; периодичность, основной период	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Знакомство с тригонометрическими функциями. Понятие периодичности функции, наименьший положительный период, основной период, график периодической функции
10	Решение задач по теме «Векторы»	Понятие вектора. Модуль вектора. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Определение компланарных векторов. Разложение по трем некопланарным векторам. Правило параллелепипеда
11	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	Тригонометрические функции. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Функция $y = \sin x$, ее свойства и график. Построение графика функции $y = \sin x$
12	Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»	Понятие вектора. Модуль вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Определение

		компланарных векторов. Разложение по трем некопланарным векторам. Правило параллелепипеда
13	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	Тригонометрические функции. Функция $y = \cos x$, ее свойства и график. Построение графика функции $y = \cos x$
14	<u>Контрольная работа № 1 по теме «Векторы в пространстве»</u>	Понятие вектора. Модуль вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Определение компланарных векторов. Разложение по трем некопланарным векторам. Сложение векторов по правилу параллелепипеда
15	Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график	Тригонометрические функции. Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график. Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$
16	Декартовы координаты в пространстве	Понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве.
17	Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства и график	Тригонометрические функции. Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства и график. Построение графика функции $y = \operatorname{ctg} x$
18	Координаты точки и координаты вектора	Понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве. Понятие единичных векторов. Декартовы координаты в пространстве
19	Простейшие тригонометрические неравенства	Основные свойства тригонометрических функций: периодичность, ограниченность, монотонность
20	Решение задач по теме «Декартовы координаты в пространстве»	Декартовы координаты в пространстве. Правила действий над векторами. Решение задач на применение правил действий с векторами
21	Обратные тригонометрические функции	Свойства обратных тригонометрических функций
22	Связь между координатами вектора и координатами точки	Декартовы координаты в пространстве. Понятие радиус-вектора. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов в координатах. Правило нахождения координат вектора, через координаты его концов
23	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции»	Понятие периодичности функции, наименьший положительный период, основной период, график периодической функции. Тригонометрические функции их свойства и графики. Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат
24	Решение задач по теме «Координаты и векторы»	Декартовы координаты в пространстве. Правило нахождения координат вектора, через координаты его концов. Применение формул: координаты середины отрезка, длина вектора, формула расстояния между двумя точками
25	<u>Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции».</u>	Понятие периодичности функции, наименьший положительный период, основной период, график периодической функции. Тригонометрические функции их свойства и графики. Преобразование графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат
26	Решение задач по теме «Координаты и векторы»	Правило нахождения координат вектора, через координаты его концов. Применение формул:

		координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками
27	Понятие о пределе последовательности	Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Понятие о непрерывности функции Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
28	Скалярное произведение векторов	Угол между векторами, Определение скалярного произведения векторов
29	Монотонные функции	Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Понятие монотонности функции Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Понятие о непрерывности функции.
30	Скалярное произведение векторов в координатах	Определение скалярного произведения векторов в координатах. Решение задач на нахождение скалярного произведения векторов в координатах
31	Понятие о производной функции	Определение производной функции, физический смысл производной,
32	Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	Формулы для вычисления угла между прямыми и между прямой и плоскостью
33	Правила дифференцирования	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции
34	Решение задач по теме « Скалярное произведение векторов »	Правило нахождения угла между векторами. Определение скалярного произведения векторов, скалярного произведения векторов в координатах, вычисление угла между прямыми и между прямой и плоскостью
35	Правила дифференцирования	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции
36	Движения.	Движение пространства , основные виды движения
37	Производная степенной функции	Производные основных элементарных функций. Формула производной степенной функции. Производные суммы, разности, частного.
38	Понятие о симметрии в пространстве	Понятие о симметрии в пространстве: центральная, осевая, зеркальная симметрии, параллельный перенос. Решение задач с применением симметрии, работа по готовым чертежам
39	Производная степенной функции	Производные основных элементарных функций. Формула производной степенной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного.
40	Обобщающий урок по теме « Декартовы координаты в пространстве »	Понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве. Понятие радиус-вектора. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов в координатах. Правило нахождения координат вектора, через координаты его концов. Применение формул: координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками. Определение скалярного произведения векторов, скалярного произведения векторов в координатах, вычисление

		угла между прямыми и между прямой и плоскостью. Понятие о симметрии в пространстве: центральная, осевая, зеркальная симметрии, параллельный перенос
41	Производная степенной функции	Производные основных элементарных функций. Формула производной степенной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Решение задач ЕГЭ на производную
42	<u>Контрольная работа № 3 по теме «Декартовы координаты в пространстве»</u>	Понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве. Понятие радиус-вектора. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов в координатах. Правило нахождения координат вектора, через координаты его концов. Применение формул: координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками. Определение скалярного произведения векторов, скалярного произведения векторов в координатах, вычисление угла между прямыми и между прямой и плоскостью. Понятие о симметрии в пространстве: центральная, осевая, зеркальная симметрии, параллельный перенос
43	Производная основных элементарных функций	Производные основных элементарных функций. Формула производной степенной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного.
44	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Основание, высота, ось, радиус, диаметр, боковая поверхность, образующая и развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формула площади поверхности цилиндра
45	Производная основных элементарных функций	Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного. Решение задач ЕГЭ на производную
46	Решение задач по теме «Площадь поверхности цилиндра»	Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Формула площади боковой и полной поверхностей цилиндра
47	Производная основных элементарных функций	Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного. Решение задач ЕГЭ на производную
48	Конус. Площадь поверхности конуса	Тела и поверхности вращения. Конус. Основание, высота, ось, радиус, диаметр, боковая поверхность, образующая и развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формула площади поверхности конуса
49	Геометрический смысл производной	Угловой коэффициент прямой. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
50	Решение задач по теме «Площадь поверхности конуса»	Тела и поверхности вращения. Конус. Формула площади боковой и полной поверхностей конуса
51	Геометрический смысл производной	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
52	Усеченный конус	Тела и поверхности вращения. Усеченный конус. Основание, высота, ось, радиус, диаметр, боковая поверхность, образующая и развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формула площади поверхности усеченного конуса
53	Геометрический смысл	Геометрический смысл производной. Уравнение

	производной	касательной к графику функции. Нахождение угла между осью координат и касательной к графику функции
54	Решение задач по теме «Площадь поверхности усеченного конуса»	Тела и поверхности вращения. Усеченный конус. Основание, высота, ось, радиус, диаметр, боковая поверхность, образующая и развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формула площади боковой и полной поверхностей усеченного конуса
55	Обобщающий урок по теме «Производная и ее геометрический смысл»	Производные основных элементарных функций. Формула производной степенной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Нахождение угла между осью координат и касательной к графику функции. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.
56	Сфера и шар, уравнение сферы	Определение сферы и шара и их элементов. Уравнение сферы
57	<u>Контрольная работа № 4 по теме «Производная и ее геометрический смысл»</u>	Производные основных элементарных функций. Формула производной степенной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Нахождение угла между осью координат и касательной к графику функции
58	Взаимное расположение сферы и плоскости	Исследование взаимного расположения сферы и плоскости. Сечения сферы и шара. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.
59	Возрастание и убывание функции	Применение производной к исследованию свойств функций, алгоритм нахождения промежутков монотонности
60	Касательная плоскость к сфере	Определение плоскости касательной к сфере , понятие точки касания плоскости и сферы. Теорема о свойстве касательной плоскости к сфере и решение задач на применение теоремы
61	<u>Полугодовая контрольная работа</u>	Материал первого полугодия 11 класса
62	Решение задач по теме « Касательная плоскость к сфере »	Определение плоскости касательной к сфере , понятие точки касания плоскости и сферы. Свойство касательной плоскости
63	Возрастание и убывание функции	Применение производной к исследованию свойств функций, алгоритм нахождения промежутков монотонности
64	Площадь сферы	Формула площади сферы. Решение задач на вычисление площади сферы
65	Точки экстремума функции	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума)
66	Решение задач по теме «Комбинация многогранников и тел вращения »	Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения , с использованием формул площадей различных поверхностей
67	Точки экстремума функции	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума)
68	Точки экстремума функции	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и

		наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума) Решение задач ЕГЭ
69	Обобщающий урок по теме «Тела и поверхности вращения»	Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Формулы площади боковой и полной поверхностей цилиндра, конуса, усеченного конуса. Определение сферы и шара и их элементов. Уравнение сферы. Свойство касательной плоскости к сфере. Формула площади сферы. Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения, с использованием формул площадей различных поверхностей
70	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Алгоритм исследования графиков функций.
71	<u>Контрольная работа № 5 по теме «Тела и поверхности вращения»</u>	Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Формулы площади боковой и полной поверхностей цилиндра, конуса, усеченного конуса. Определение сферы и шара и их элементов. Уравнение сферы. Свойство касательной плоскости к сфере. Формула площади сферы. Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения, с использованием формул площадей различных поверхностей
72	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Алгоритм исследования графиков функций
73	Понятие об объеме тела	Объемы тел .Понятие об объеме тела. Свойства объёмов. Отношение объемов подобных тел. Формулы объёма куба и прямоугольного параллелепипеда
74	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Алгоритм исследования графиков функций. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно- линейных функций.
75	Объём прямой призмы	Формула объёма прямой призмы. Решение задач на применение формулы объёма прямой призмы
76	Наибольшее и наименьшее значения функции	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции
77	Объём цилиндра	Формула объёма цилиндра. Решение задач на применение формулы объёма цилиндра
78	Наибольшее и наименьшее значения функции	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции
79	Решение задач по теме «Объём цилиндра»	Формула объёма цилиндра. Решение задач на применение формулы объёма цилиндра
80	Наибольшее и наименьшее значения функции	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции
81	Объём наклонной призмы	Формула объёма наклонной призмы
82	Наибольшее и наименьшее значения функции	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции. Решение задач ЕГЭ на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции
83	Решение задач по теме «Объём наклонной призмы»	Формула объёма наклонной призмы. Решение задач по теме «Объём наклонной призмы»
84	Выпуклость графика, точки перегиба	Вторая производная и её физический смысл, выпуклость функции, точки перегиба
85	Объём пирамиды	Формула объёма пирамиды
86	Обобщающий урок по теме	Применение производной к исследованию свойств

	«Применение производной к построению графиков функций»	функций, алгоритм нахождения промежутков монотонности. Наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Алгоритм исследования графиков функций. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции
87	Решение задач по теме «Объём пирамиды»	Формула объёма пирамиды. Решение задач по теме «Объём пирамиды»
88	<u>Контрольная работа № 6 по теме «Применение производной к построению графиков функций»</u>	Применение производной к исследованию свойств функций, алгоритм нахождения промежутков монотонности. Наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Алгоритм исследования графиков функций. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции
89	Объём усеченной пирамиды	Формула объёма усеченной пирамиды. Решение задач по теме «Объём усеченной пирамиды»
90	Первообразная	Определение первообразной
91	Объём конуса	Формула объёма конуса. Решение задач по теме «Объём конуса»
92	Правила нахождения первообразных	Правила нахождения первообразных, таблица первообразных
93	Объём шара	Формула объёма шара. Решение задач по теме «Объём шара»
94	Правила нахождения первообразных	Правила нахождения первообразных, таблица первообразных
95	Объём шарового сегмента, слоя, сектора	Формула объёма шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Решение задач по теме «Объём шарового сегмента, слоя, сектора»
96	Площадь криволинейной трапеции	Понятие об определенном интеграле, как о площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Правило вычисления площади криволинейной трапеции
97	Площадь сферы	Формула площади сферы. Решение задач по теме «Площадь сферы»
98	Площадь криволинейной трапеции	Понятие об определенном интеграле, как о площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Правило вычисления площади криволинейной трапеции
99	Обобщающий урок по теме «Объёмы тел»	Понятие об объеме тела. Свойства объёмов. Формулы объёма тел вращения и площади поверхности сферы. Решение задач на применение формул объёмов тел вращения
100	Вычисление интегралов	Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интегралов
101	<u>Контрольная работа № 7 по теме «Объёмы тел».</u>	Понятие об объеме тела. Свойства объёмов. Формулы объёма тел вращения и площади поверхности сферы. Решение задач на применение формул объёмов тел вращения
102	Вычисление интегралов	Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интегралов
103	Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интегралов	Понятие об определенном интеграле, как о площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Правило вычисления площади криволинейной трапеции через вычисление интегралов.

		Геометрический смысл интегралов
104	Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интегралов	Понятие об определенном интеграле, как о площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Правило вычисления площади криволинейной трапеции через вычисление интегралов. Геометрический смысл интегралов
105	Применение производной и интеграла к решению задач	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Правила вычисления интегралов и производной,
106	Применение производной и интеграла к решению задач	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Правила вычисления интегралов и производной, примеры применения интеграла в физике и геометрии
107	Обобщающий урок по теме «Интеграл»	Понятие об определенном интеграле, как о площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Правило вычисления площади криволинейной трапеции через вычисление интегралов. Геометрический смысл интегралов. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.
108	Обобщающий урок по теме «Интеграл»	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
109	<u>Контрольная работа № 8 по теме «Интеграл»</u>	Понятие об определенном интеграле, как о площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Правило вычисления площади криволинейной трапеции через вычисление интегралов. Геометрический смысл интегралов. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии
110	Комплексные числа и действия с ними	Понятие комплексного числа и действий с ними
111	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений, решение комбинаторных задач.	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений, решение комбинаторных задач. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.
112	Формула бинома Ньютона.	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля
113	Вероятность события	Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов
114	Обобщающий урок по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместимых событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений, решение

		комбинаторных задач. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов
115	Тест по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместимых событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений, решение комбинаторных задач. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных
116	Итоговая контрольная работа	Корень степени n , степень с рациональным показателем, логарифм, синус, косинус, тангенс, котангенс, алгоритмы решения уравнений, систем уравнений, алгоритм решения неравенства с одной переменной. Функции: область определения функции, множество значений функции. Периодичность функции, четность (нечетность) функции, возрастание (убывание) функции. Экстремумы функции, наибольшее (наименьшее) значение функции, графики функций. Производная, алгоритм исследования функции с помощью производной, первообразная, интеграл, алгоритм и формулу вычисления площади криволинейной трапеции
117	Вычисления и преобразования	Вычисления и преобразование выражений с применением законов математики и различных свойств чисел
118	Алгебраические преобразования	Преобразования алгебраических выражений, вычисление значения алгебраического выражения
119	Уравнения и их решение	Алгоритмы решения рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, систем уравнений
120	Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ	Алгоритмы решения рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, систем уравнений
121	Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ	Алгоритмы решения рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, систем уравнений
122	Решение систем уравнений	Алгоритмы решения рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, систем уравнений
123	Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ	Алгоритмы решения рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, систем уравнений
124	Неравенства и их решение	Алгоритм решения рациональных, показательных, логарифмических неравенства с одной переменной и их систем
125	Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ	Алгоритм решения рациональных, показательных, логарифмических неравенства с одной переменной и их систем
126	Решение систем неравенств	Алгоритм решения рациональных, показательных, логарифмических неравенства с одной переменной и их систем

127	Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ	Алгоритм решения рациональных, показательных, логарифмических неравенства с одной переменной и их систем
128	Функции и их графики	Область определения функции, множество значений функции, периодичность функции, четность (нечетность) функции, возрастание (убывание) функции, экстремумы функции, наибольшее наименьшее значение функции, графики функций
129	Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ	Область определения функции, множество значений функции, периодичность функции, четность (нечетность) функции, возрастание (убывание) функции, экстремумы функции, наибольшее наименьшее значение функции, графики функций
130	Тригонометрические преобразования выражений	Тригонометрические формулы зависимостей одних функций от других. Преобразование тригонометрических выражений
131	Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ	Тригонометрические формулы зависимостей одних функций от других. Преобразование тригонометрических выражений
132	Применение производной к исследованию функций	Производная, геометрический смысл производной, алгоритм исследования функции с помощью производной
133	Решение физических задач	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
134	Решение физических задач	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
135	Решение геометрических задач	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
136	Решение геометрических задач	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
137	Решение геометрических задач	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
138	Решение геометрических задач	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
139	Решение задач по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместимых событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений, решение комбинаторных задач. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных

140	Решение задач по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместимых событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений, решение комбинаторных задач. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных
-----	--	---

Приложение 1

Критерии оценивания уровня обученности учащихся по математике

1. Оценка письменных контрольных работ

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

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

2. Оценка устных ответов

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала, выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

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

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

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

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;

- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Оценка тестовых работ

- «5» - выполнено от 90 до 100%.
- «4» - выполнено от 75 до 89%.
- «3» - выполнено от 65 до 74%.
- «2» - выполнено менее 65%.