

Методические рекомендации по разработке рабочих программ учебных предметов с указанием планируемых результатов, выносимых на итоговую аттестацию

Математика 11 класс

№ п/п	Тема урока (кол-во часов)		Код элемента содержания (КЭС)	Элемент содержания	Код требования к уровню подготовки выпускников (КПУ)	Требования к уровню подготовки
	Алгебра	Геометрия				
	Повторение (9ч)	Повторение (3ч)				
1.	Повторение по теме «Графики и свойства тригонометрических функций» (1ч)		1.2.1-1.2.4 3.1;3.2 3.3.5	Основы тригонометрии Определение и график функции Элементарное исследование функций Тригонометрические функции, их графики	1.3; 4.3;5;3.1	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы, тригонометрические функции; Определять координаты точки; Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
2.	Повторение по теме «Графики и свойства тригонометрических функций» (1ч)		1.2.1-1.2.4 3.1;3.2 3.3.5	Основы тригонометрии Определение и график функции Элементарное исследование функций Тригонометрические функции, их графики	1.3; 4.3;5;3.1	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы, тригонометрические функции; Определять координаты точки; Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
3.	Повторение по теме «Решение		1.2 2.1.4	Основы тригонометрии Тригонометрические уравнения	1.3; 2.1; 2.2	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных

	тригонометрических уравнений» (1ч)		2.1.7-2.1.12	<p>Равносильность уравнений, систем уравнений</p> <p>Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными</p> <p>Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.</p> <p>Интерпретация результата, учёт реальных ограничений</p>		<p>выражений, включающих радикалы, тригонометрические функции;</p> <p>Решать рациональные, иррациональные, тригонометрические уравнения, их системы</p> <p>Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод</p>
4.	Повторение по теме «Решение тригонометрических уравнений» (1ч)		1.2 2.1.4 2.1.7-2.1.12	<p>Основы тригонометрии</p> <p>Тригонометрические уравнения</p> <p>Равносильность уравнений, систем уравнений</p> <p>Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными</p> <p>Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем</p> <p>Применение математических методов для решения</p>	1.3; 2.1; 2.2	<p>Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы, тригонометрические функции;</p> <p>Решать рациональные, иррациональные, тригонометрические уравнения, их системы</p> <p>Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод</p>

				содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений		
5.		Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей» (1ч)	5.2.1 5.2.2 5.2.6 5.5.2 5.5.4	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми	4.2; 5.2; 5.3	Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (при проведении доказательных рассуждений) при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
6.		Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» (1ч)	5.2.1 5.2.6 5.5.2 5.5.4 5.2.4 5.2.5	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх	4.2; 5.2; 5.3	Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (при проведении доказательных рассуждений) при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы

				перпендикулярах Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства		
7.	Повторение по теме «Формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений» (1ч)		1.2.1-1.2.7 1.4.4	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 Преобразования тригонометрических выражений	1.1 -1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции
8.	Повторение по теме «Формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений» (1ч)		1.2.1-1.2.7 1.4.4	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 Преобразования тригонометрических выражений	1.1 -1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции
9.	Повторение по теме «Формулы производных. Геометрический и физический смысл производной» (1ч)		4.1.1- 4.1.6	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком Уравнение касательной к графику функции Производные суммы, разности, произведения, частного Производные основных элементарных функций Вторая производная и е физический	3.2	Вычислять производные элементарных функций

				смысл		
10.	Повторение по теме «Применение производной» (1ч)		4.2.1-4.2.2	Применение производной к исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	3.3 5.3 6.2-6.3	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения
11.		Повторение по теме «Векторы» (1ч)	5.6.3-5.6.4	Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число Коллинеарные векторы	4.3 5.2	Проводить операции над векторами, Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
		Метод координат в пространстве (14 часов)				
12.		Прямоугольная система координат. Координаты вектора (1ч)	5.6.1-5.6.4	Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве Формула расстояния между двумя точками Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число Коллинеарные векторы. Разложение	4.3 5.2	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать

				вектора по двум неколлинеарным векторам		практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
13.	Входная контрольная работа. Административный контроль. (1ч)		1.2.1-1.2.7 1.4.4 2.1.4 2.1.9-2.1.12 4.1.1-4.1.6	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 Преобразования тригонометрических выражений Тригонометрические уравнения Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных Использование свойств и графиков функций при решении уравнений Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений Понятие о производной функции, геометрический смысл производной Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком Уравнение касательной к графику функции Производные суммы, разности, произведения, частного	1.1-1.3 2.1 -2.2 3.2-3.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод Вычислять производные и первообразные элементарных функций Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции

				Производные основных элементарных функций Вторая производная и ее физический смысл Исследование функций Применение производной к исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах		
	Степени и корни. Степенные функции. (27 часов)					
14.	Понятие корня n -ой степени из действительного числа (1ч)		1.1.2,1.1.4, 1.1.5,1.4.3	Степень с натуральным показателем Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы
15.	Понятие корня n -ой степени из действительного числа (1ч)		1.1.2,1.1.4, 1.1.5,1.4.3	Степень с натуральным показателем Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы
16.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.		3.3.4; 3.1.1-3.1.2,3.1.4	Степенная функция с натуральным показателем, ее график	3.1	Определять значение функции по значению аргумента при

	(1ч)		3.2.1-3.2.6	<p>Функция, область определения функции</p> <p>Множество значений функции</p> <p>Обратная функция. график обратной функции</p> <p>Монотонность функции.</p> <p>промежутки возрастания и убывания</p> <p>четность и нечетность функции</p> <p>периодичность функции</p> <p>ограниченность функции</p> <p>Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции</p> <p>наибольшее и наименьшее значения функции</p>		различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
17.		<p>Прямоугольная система координат.</p> <p>Координаты вектора</p> <p>(1ч)</p>	5.6.1-5.6.4	<p>Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве</p> <p>Формула расстояния между двумя точками</p> <p>Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число</p> <p>Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам</p>	4.3 5.2	<p>Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p>
18.		<p>Связь между координатами векторов и координатами точек</p> <p>(1ч)</p>	5.6.1-5.6.6	<p>Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве</p> <p>Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы</p> <p>Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число</p> <p>Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам</p> <p>Компланарные векторы. разложение по трем некопланарным векторам</p> <p>Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами</p>	4.3 5.2	<p>Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p>
19.	Функции $y=\sqrt[n]{x}$, их		3.3.4; 3.1.1-	Степенная функция с натуральным	3.1	Определять значение функции по

	свойства и графики. (1ч)		3.1.2,3.1.4 3.2.1-3.2.6	показателем, е график Функция, область определения функции Множество значений функции Обратная функция. график обратной функции Монотонность функции. промежутки возрастания и убывания четность и нечетность функции периодичность функции ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции наибольшее и наименьшее значения функции		значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
20.	Функции $y=\sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. (1ч)		3.3.4; 3.1.1- 3.1.2,3.1.4 3.2.1-3.2.6	Степенная функция с натуральным показателем, е график Функция, область определения функции Множество значений функции Обратная функция. график обратной функции Монотонность функции. промежутки возрастания и убывания четность и нечетность функции периодичность функции ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции наибольшее и наименьшее значения функции	3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
21.	Свойства корня n -ой степени. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных

				степени		выражений, включающих степени, радикалы,
22.	Свойства корня n -ой степени. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
23.		Связь между координатами векторов и координатами точек. (1ч)	5.6.1-5.6.6	Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам Компланарные векторы. разложение по трем некопланарным векторам Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	4.3 5.2	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
24.		Простейшие задачи в координатах. (1ч)	5.6.1-5.6.6	Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам Компланарные векторы. разложение по трем некопланарным векторам	4.3 5.2	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

				Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами		
25.	Свойства корня n -ой степени. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
26.	Свойства корня n -ой степени. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
27.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
28.	Преобразование выражений,		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;

	содержащих радикалы. (1ч)			Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени		находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
29.		Простейшие задачи в координатах. (1ч)	5.6.1-5.6.6	Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам Компланарные векторы. разложение по трем некопланарным векторам Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	4.3 5.2	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
30.		Скалярное произведение векторов. (1ч)	5.6.6	Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	4.3 5.2 5.3	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения

31.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
32.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
33.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. (1ч)		1.1.4-1.1.5 1.4.1-1.4.3	Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы,
34.	Обобщение понятия о показателе степени. (1ч)		1.1.7; 1.4.2 1.4.3	Свойства степени с действительным показателем Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма

				Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени		Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
35.		Скалярное произведение векторов. (1ч)	5.6.6	Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	4.3 5.2 5.3	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
36.		Вычисление углов между прямыми и плоскостями(1ч).	5.5.2 5.6.6	Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	4.2-4.3 5.2-5.3	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем,

						аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
37.	Обобщение понятия о показателе степени. (1ч)		1.1.7; 1.4.2 1.4.3	Свойства степени с действительным показателем Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.1-1.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
38.	Степенные функции, их свойства и графики (1ч)		3.3.4 3.1.1-3.1.3 3.2.1-3.2.6 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2	Степенная функция с натуральным показателем, её график Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции Ограниченность функции Точки экстремума (локального	3.1 5.1 6.3	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и

				<p>максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции Производные основных элементарных функций Вторая производная и её физический смысл Применение производной к исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах</p>		<p>наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения</p>
39.	<p>Степенные функции, их свойства и графики (1ч)</p>		<p>3.3.4 3.1.1-3.1.3 3.2.1-3.2.6 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2</p>	<p>Степенная функция с натуральным показателем, её график Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции Ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции Производные основных элементарных функций Вторая производная и её физический смысл Применение производной к</p>	<p>3.1 5.1 6.3</p>	<p>Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения</p>

				исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах		
40.	Степенные функции, их свойства и графики (1ч)		3.3.4 3.1.1-3.1.3 3.2.1-3.2.6 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2	Степенная функция с натуральным показателем, её график Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции Ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции Производные основных элементарных функций Вторая производная и её физический смысл Применение производной к исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	3.1 5.1 6.3	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения
41.		Вычисление углов	5.5.2	Угол между прямыми в	4.2-4.3	Решать простейшие стереометрические

		между прямыми и плоскостями. (1ч)	5.6.6	пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	5.2-5.3	задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
42.		Уравнение плоскости. (1ч)	5.6.1	Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве	4.3 5.2	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
43.	Степенные функции, их свойства и графики (1ч)		3.3.4 3.1.1-3.1.3 3.2.1-3.2.6 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2	Степенная функция с натуральным показателем, её график Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	3.1 5.1 6.3	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций

				<p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции Ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции Производные основных элементарных функций Вторая производная и её физический смысл Применение производной к исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах</p>		<p>Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения</p>
44.	<p>Степенные функции, их свойства и графики (1ч)</p>		<p>3.3.4 3.1.1-3.1.3 3.2.1-3.2.6 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2</p>	<p>Степенная функция с натуральным показателем, её график Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции</p>	<p>3.1 5.1 6.3</p>	<p>Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и</p>

				<p>Ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции Производные основных элементарных функций Вторая производная и её физический смысл Применение производной к исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах</p>		<p>физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения</p>
45.	<p>Контрольная работа «Степени и корни. Степенные функции» (1ч)</p>		<p>1.1.7; 1.4.2 1.4.3 3.3.4 3.1.1-3.1.3 3.2.1-3.2.6 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2</p>	<p>Свойства степени с действительным показателем Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени Степенная функция с натуральным показателем, её график Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции</p>	<p>1.1-1.3 3.1 5.1 6.3</p>	<p>Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций Моделировать реальные ситуации на</p>

				<p>Ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции Производные основных элементарных функций Вторая производная и её физический смысл Применение производной к исследованию функций и построению графиков Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах</p>		<p>языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения</p>
46.		Центральная, осевая и зеркальная симметрии. (1ч)	5.2.6	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур	5.2	Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
47.		Параллельный перенос. Преобразование подобия. (1ч)	5.2.6	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур	5.2	Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
48.		<i>Контрольная работа «Метод координат в пространстве» (1ч)</i>	5.6.1-5.6.6 5.5.2	<p>Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным</p>	4.2-4.3 5.2-5.3	<p>Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с</p>

				векторам Компланарные векторы. разложение по трем некомпланарным векторам Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями		нахождением геометрических величин Решать простейшие стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
		Цилиндр, конус, шар (19 часов)				
49.		Цилиндр (1ч)	5.4.1	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка	4.2	Решать простейшие стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
	Показательная и логарифмическая функции. (36 часов)					
50.	Показательная функция, ее свойства и график. (1ч)		3.3.6 3.1.1-3.1.5 3.2.1-3.2.6	Показательная функция, её график Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Обратная функция. График обратной функции Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции Ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции	3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
51.	Показательная		3.3.6	Показательная функция, её график	3.1	Определять значение функции по значению

	функция, ее свойства и график. (1ч)		3.1.1-3.1.5 3.2.1-3.2.6	Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Обратная функция. График обратной функции Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания Чётность и нечётность функции Периодичность функции Ограниченность функции Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции Наибольшее и наименьшее значения функции		аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
52.	Показательные уравнения(1ч)		2.1.5, 2.1.7-2.1.12	Показательные уравнения Равносильность уравнений, систем уравнений Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение Использование свойств и графиков функций при решении уравнений Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	2.1-2.2 5.1	Решать показательные уравнения, их системы Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
53.	Показательные уравнения(1ч)		2.1.5, 2.1.7-2.1.12	Показательные уравнения Равносильность уравнений, систем уравнений Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка,	2.1-2.2 5.1	Решать показательные уравнения, их системы Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод Моделировать реальные ситуации на языке

				<p>алгебраическое сложение, введение</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.</p>		<p>алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры</p>
54.		Площадь поверхности цилиндра. (1ч)	5.4.1 5.5.6	<p>Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка</p> <p>Площадь поверхности цилиндра</p>	4.2 5.2 5.3	<p>Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p> <p>Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения</p>
55.		Решение задач по теме «Цилиндр». (1ч)	5.4.1 5.5.6	<p>Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка</p> <p>Площадь поверхности цилиндра</p>	4.2 5.2 5.3	<p>Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p> <p>Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения</p>
56.	Показательные уравнения (4ч)		2.1.5, 2.1.7-2.1.12	<p>Показательные уравнения</p> <p>Равносильность уравнений, систем уравнений</p> <p>Простейшие системы уравнений с двумя</p>	2.1-2.2 5.1	<p>Решать показательные уравнения, их системы</p> <p>Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический</p>

				<p>неизвестными</p> <p>Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.</p>		<p>метод</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры</p>
57.		Решение задач по теме «Цилиндр». (1ч)	5.4.1 5.5.6	<p>Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка</p> <p>Площадь поверхности цилиндра</p>	4.2 5.2 5.3	<p>Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p> <p>Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения</p>
58.		Понятие конуса. (1ч)	5.4.2 5.5.6	<p>Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка</p> <p>Площадь поверхности конуса</p>	4.2 5.2 5.3	<p>Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p> <p>Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения</p>
59.	Показательные		2.2.3	Показательные неравенства	2.3	Решать показательные неравенства, их системы

	неравенства(1ч)		2.2.6-2.2.10	Системы неравенств с одной переменной Равносильность неравенств, систем неравенств Использование свойств и графиков функций при решении неравенств Метод интервалов Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем	5.1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
60.	Понятие логарифма(1ч)		1.3.1	Логарифм числа	1.2 1.3	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы

