

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №308 Центрального района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
Педагогическим советом ГБОУ школы № 308 Центрального района Санкт-Петербурга
Протокол № 01 от 31.08.2020

УТВЕРЖДАЮ
Приказ от 31.08.2020 № 124-О
Директор школы И.В.Микляева



Рабочая программа учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» для 10 класса

Срок реализации программы: 2020-2021 учебный год

Автор-разработчик Балицкая В.А.
Санкт-Петербург
2020 год

Пояснительная записка

Рабочая программа по геометрии составлена на основе Фундаментального ядра содержания образования и Требований, к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования. В рабочей программе так же учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования.

В современных условиях образование призвано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития, ценностных ориентаций и смыслотворчества. Это предопределяет направленность целей обучения на формирование компетентной личности, способной к жизнедеятельности и самоопределению в информационном обществе, ясно представляющей свои потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути.

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в средней школе направлено на достижение следующих целей:

1. в направлении личностного развития:

- формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

2. в метапредметном направлении:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3. в предметном направлении:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

Место предмета в учебном плане

На изучение алгебры в 10 классе отводится 4 учебных часа в неделю на протяжении всего учебного года, всего 136 часов в течение всего года обучения.

Требования к результатам обучения и освоению содержания курса

В результате изучения математики 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, создание математического анализа, возникновение и развитие геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Алгебра

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой 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;

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;

Начала математического анализа

Уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

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

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

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные 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;

анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

анализа информации статистического характера;

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

Содержание

Делимость чисел

- формирование представлений о делимости числа, частном от деления, взаимно простых числах, наибольшем общем дели
- теле, свойствах делимости чисел, формулах целочисленных решений, о числах, сравнимых по модулю;
- формирование умений применять признаки делимости на 2, 10, 5, 4, 3, 9 в задачах на доказательство, применять основные свойства сравнений;
- овладение умением доказывать свойства делимости суммы, разности и произведения чисел, основные свойства сравнений;
- представлять натуральное число суммой слагаемых вида $ak \cdot 10k$;
- овладение навыками решения уравнений вида $ax + bx = c$ в целых числах.

Многочлены. Алгебраические уравнения

- формирование представлений о стандартном виде многочлена, многочлене степени n , тождественно равных многочленах, биномиальных коэффициентах C_m^n , биномиальной формуле Ньютона, формулах степени бинома;
- формирование умений выполнять арифметические операции над многочленами от одной переменной; деление многочлена на многочлен с остатком; применять свойства делимости многочленов, разложения многочлена на множители;
- овладение умением решения системы двух уравнений с двумя неизвестными; решение уравнений методом неопределенных коэффициентов;
- овладение навыками деления многочлена на двучлен, используя схему Горнера; применение признаков делимости двучленов при решении задач.

Степень с действительным показателем

- формирование понятия об арифметических операциях над действительными числами, иррациональных числах, бесконечной десятичной периодической дроби, последовательных десятичных приближениях действительного числа, бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- формирование умения вычислять пределы последовательностей; извлечения корня n -й степени;
- овладение умением использовать формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- овладение навыками решения показательных уравнений и неравенств, применения свойств арифметического корня натуральной степени.

Степенная функция

- формирование представлений о степенной функции, монотонной, обратимой, обратной, взаимно обратной функциях;
- формирование умений преобразования данного уравнения в уравнение следствие; умения совершать равносильные переходы в уравнениях и неравенствах;
- овладение умением построения графика функции, указывая ее область определения, множество значений и промежутки монотонности, а также, не выполняя построения графика функции, нахождения его горизонтальной и вертикальной асимптоты;
- овладение навыками решения иррациональных неравенств, проверки равносильности неравенств; общими методами решения уравнений, неравенств.

Показательная функция

- формирование понятия о показательной функции, степени с произвольным действительным показателем, свойстве показательной функции, графике функции, симметрии относительно оси ординат, экспоненте, горизонтальной асимптоте;
- формирование умения решать показательное уравнение различными методами: функционально-графическим, уравниванием показателей, введением новой переменной;
- овладение умением решать показательные неравенства различными методами, используя равносильные неравенства;
- овладение навыками решения системы показательных уравнений и неравенств методами замены переменных, умножения уравнений, подстановки.

Логарифмическая функция

- формирование представлений о логарифме, об основании логарифма, логарифмировании, десятичном логарифме, натуральном логарифме, формуле перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию;
- формирование умения применять свойства логарифмов (логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени) при упрощении выражений, содержащих логарифм;
- овладение умением решать логарифмическое уравнение, переходя к равносильному логарифмическому уравнению, применяя функционально-графический метод, методы потенцирования, введения новой переменной, логарифмирования;
- овладение навыками решения логарифмического неравенства.

Тригонометрические формулы

- формирование представлений о радианной мере угла, переводе радианной меры в градусную и градусной меры в радианную, числовой окружности на координатной плоскости, синусе, косинусе, тангенсе, котангенсе и их свойствах, четвертях окружности;
- формирование умений упрощения тригонометрических соотношений одного аргумента, доказательства тождеств, преобразования выражений посредством тождеств;
- овладение умением применения для упрощения выражений формул: синуса и косинуса суммы и разности аргумента, двойного, кратного и половинного угла, понижения степени;
- овладение навыками использования формул приведения и формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

Тригонометрические уравнения

- формирование представлений о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, арккосинусе, арксинусе, арктангенсе и арккотангенсе;
- формирование умений решения однородных тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к алгебраическим;
- овладение умением решения тригонометрических уравнений методом введения новой переменной, методом разложения на множители;
- овладение навыками решения тригонометрических уравнений методом введения вспомогательного угла и предварительной оценкой левой и правой частей уравнения.

Учебно-методические средства обучения

1. Программа для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начало математического анализа для 10-11 классов, составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2011 г.,
2. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: рабочие программы по учебникам Ю.М. Колягина, М.В. Ткачевой, Н.Е. Федоровой, М.И. Шабунина: базовый и профильный уровни/авт.-сост. Н.А. Ким. - Волгоград: Учитель, 2011.
3. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / Ю. М. Колягин [и др.]; под ред. А. В. Жижченко. - М.: Просвещение, 2011.

4. Изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе: книга для учителя / Н. Е. Федорова, М. В. Ткачева. - М.: Просвещение, 2008.
5. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: дидактические материалы. Углубленный уровень / М. И. Шабунин [и др.]. - М.: Просвещение, 2008.
6. Тематические тесты. 10 класс: дидактические материалы. Углубленный уровень / М.В. Ткачева [и др.]. - М.: Просвещение, 2009.
7. Григорьева Г.И. Поурочное планирование по алгебре и началам анализа к учебнику Ш.А. Алимова «Алгебра и начала анализа 10-11 классы». – Волгоград: Учитель, 2009.
8. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс/ Сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2011. -96 с.
9. Семенов Ф.Л. Ященко И.В. ЕГЭ 3000 задач с ответами Математика с теорией вероятностей и статистикой МИОО 2012-2013 г.

Календарно-тематическое планирование

Принятые сокращения в поурочном тематическом планировании:

ИНМ – изучение нового материала
 ЗИМ – закрепление изученного материала
 СЗУН – совершенствование знаний, умений, навыков
 УОСЗ – урок обобщения и систематизации знаний
 КЗУ – контроль знаний и умений
 Т – тест
 СП – самопроверка

ВП – взаимопроверка
 СР – самостоятельная работа
 РК – работа по карточкам
 ФО – фронтальный опрос
 УО – устный опрос
 ПР – проверочная работа
 З – зачет

№ уро ка	Дата		Тема урока	Кол- во часов	Тип/ форма урока	Планируемые результаты обучения		Виды и фор- мы контроля	При- меча- ние
	план	факт				Освоение предметных знаний	УУД		
Делимость чисел				16					
1			Множества и его элементы. Подмножества	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: доказывать делимость куба четного числа или разности квадратов двух нечетных чисел на не которое число; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы Умеют: доказывать, что квадрат четного числа делится на 4; определять понятия, приводить до-казательства; развернуто обосновывать суждения; находить и устранять причины возникших труд-ностей	Развитие умений работать с учебным мате-матическим текстом (анализировать, извле-кать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением матема-тической терминологии и символики, прово-дить классификации, логические обоснова-ния, доказательства математических утвер-ждений, оценивать логическую правиль-ность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопреде-ление, смыслообразование, контроль Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, ана-логия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, УО, Т, СР, РК	
2			Действия с множествами	1	ИНМ, ЗИМ			СП, УО, Т, СР, РК	
3			Высказывания. Предложения с переменны-ми. Символы	1	ИНМ, ЗИМ			СП, УО, Т, СР, РК	
4			Прямая и обратная теорема	1	ИНМ, ЗИМ			СП, УО, Т, СР, РК	
5			Понятие делимости	1	ИНМ			СП, ВП, УО	
6			Делимость суммы и произведения	1	ЗИМ			СП, УО, Т, СР, РК	
7			Деление с остатком	1	ИНМ	Умеют: находить остаток от деления любого дей-ствительного числа на действительное число; излагать информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы	СП, УО, Т, СР		
8			Нахождение остатков от деления выражений на натуральные числа	1	ЗИМ			Умеют: объяснять изученные положения на само-стоятельно подобранных конкретных примерах; осуществлять проверку выводов, положений, закономерностей, теорем	СП, ВП, УО, Т, СР, РК

9			Признаки делимости	1	ИНМ	Умеют число a представить суммой слагаемых вида $ak * 10k$, где ak цифра k -го разряда числа a ; заполнять и оформлять таблицы, отвечать на вопросы с помощью таблиц		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
10			Применение признаков и свойств делимости при решении задач	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: доказывать признак делимости на 11; решать задачи на доказательство делимости чисел вида $a = p^n$, $p, n \in \mathbb{N}$ на натуральное число; самостоятельно готовить обзоры, конспекты, проекты, обобщая данные, полученные из различных источников		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
11			Понятие сравнения и теория сравнений	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
12			Применение свойств сравнений при решении задач на делимость	1	ЗИМ			СП, ВП, СР, РК	
13			Решение уравнений в целых числах	1	ИНМ	Умеют: находить все целочисленные решения уравнения вида $ax + by = c$ или доказывать, что уравнение не имеет целых решений; участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение		СП, УО, Т, СР, РК	
14			Применение изученных способов решений уравнений при решении задач		ИНМ, ЗИМ			СП, УО, Т, СР, РК	
15			Обобщающий урок по теме «Делимость чисел»	1	УОСЗ	Совершенствуются умения в применении положений теории делимости и теории решения уравнений в целых числах. В результате изучения данной темы у учащихся формируются познавательные компетенции: сравнение, сопоставление, классификация объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям, а также определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
16			Контрольная работа № 1 «Делимость чисел»	1	КЗУ	Умеют: оформлять решения; выполнять задания по заданному алгоритму, работать с чертежными инструментами; предвидеть возможные последствия своих действий		КР	
Многочлены. Алгебраические уравнения				17					
17			Анализ контрольной работы. Многочлены от одной переменной	1	ИНМ	Умеют: выполнять арифметические операции над многочленами от одной переменной; делить многочлен на многочлен с остатком; раскладывать многочлены на множители	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, СР, РК	
18			Свойства делимости многочленов	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, СР, РК	
19			Схема Горнера	1	ИНМ	Умеют: вычислять коэффициенты многочлена и остатка с помощью схемы Горнера; самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
20			Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1	ИНМ	Умеют: находить значение многочлена при конкретном значении; выяснять, является ли число корнем многочлена; находить корни многочлена любой степени; проводить сравнительный анализ, сопоставлять, рассуждать		СП, Т, СР, РК	
21			Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: выяснять, делится ли многочлен на двучлен; разлагать многочлен на множители, если известен один из корней; определять понятия, приводить доказательства; составлять текст в научном стиле		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	

22			Решение алгебраических уравнений при известном корне	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать алгебраические уравнения, если известен один корень; осуществлять оценку информации, фактов, процессов, определять их актуальность, проводить самооценку собственных действий		СП, ВП, УО	
23			Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
24			Применение схемы Горнера к решению алгебраических уравнений	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
25			Симметрические многочлены	1	ИНМ	Умеют: находить частное и остаток при делении двучлена на двучлен суммы и разности; не решая квадратного уравнения, составлять новое квадратное уравнение, корнями которого будут квадраты корней данного уравнения		СП, ВП, УО	
26			Многочлены от нескольких переменных	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
27			Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	1	ИНМ	Умеют: записывать разложение бинома любой степени, пользуясь формулой бинома Ньютона; вычислять сумму биномиальных коэффициентов; вступать в речевое общение, участвовать в диалоге		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
28			Бином Ньютона	1	ИНМ, ЗИМ			СП, УО, Т, СР, РК	
29			Решение систем уравнений методом подстановки	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать системы двух уравнений с двумя неизвестными, где хотя бы одно уравнение не является линейным, а другое уравнение является квадратичным или рациональным; заполнять и оформлять таблицы, отвечать на вопросы с помощью таблиц	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и сим-волики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения	СП, УО, Т, СР	
30			Решение систем уравнений методом сложения	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать системы двух уравнений с двумя неизвестными, где оба уравнения не являются линейными, а являются квадратичными или рациональными		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
31			Решение текстовых задач составлением системы уравнений	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
32			Обобщающий урок по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения»	1	УОСЗ	Совершенствуются умения в делении многочленов, возведении двучлена в натуральную степень, в преобразовании многочленов, а также обобщаются и систематизируются знания учащихся о решении уравнений первой степени и квадратных. При изучении данной темы у учащихся формируются ключевые компетенции: способность самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем, умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения	Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений собеседников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
33			Контрольная работа № 2 «Многочлены. Алгебраические уравнения»	1	КЗУ	Применять изученную теорию при выполнении письменной работы		СП, ВП, СР, РК	
Степень с действительным показателем				11					
34			Анализ контрольной работы. Действительные числа	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: как установить, какая из пар чисел образует десятичные приближения для заданного числа. Умеют: определять, каким числом является значение числового выражения; выполнять приближенные вычисления корней; устанавливать, какая из пар чисел образует десятичные приближения для заданного числа	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	

35			Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: доказывать, что заданная геометрическая прогрессия бесконечно убывающая, находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; заполнять и оформлять таблицы, отвечать на вопросы с помощью таблиц	ждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, УО, Т, СР, РК	
36			Решение упражнений на бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	ЗИМ	Умеют: передавать информацию сжато, полно, выборочно; самостоятельно готовить обзоры, конспекты, проекты, обобщая данные, полученные из различных источников		СП, УО, Т, СР	
37			Арифметический корень натуральной степени	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: определение корня n-й степени, его свойства. Умеют: выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы; решать простейшие уравнения, содержащие корни n-й степени; составлять текст в научном стиле		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
38			Свойства арифметического корня натуральной степени	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: свойства корня n-й степени. Умеют: преобразовывать простейшие выражения, содержащие радикалы;		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
39			Действия с корнями	1	ИНМ, ЗИМ	отбирать и структурировать материал; использовать для решения познавательных задач справочную литературу		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
40			Степень с рациональным показателем	1	ИНМ	Умеют: находить значения степени с рациональным показателем; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, СР, РК	
41			Свойства степени с рациональным показателем	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: находить значения степени с рациональным показателем; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени; критически оценивать информацию адекватно поставленной цели		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
42			Степень с действительным показателем	1	ИНМ			СП, УО, Т, СР, РК	
43			Обобщающий урок по теме «Степень с действительным показателем»	1	УОСЗ	Совершенствуются умения в применении свойств арифметического корня и степени с действительным показателем. В результате изучения данной темы у учащихся формируются познавательные компетенции: сравнение, сопоставление, классификация объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям, а также определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
44			Контрольная работа № 3 «Степень с действительным показателем»	1	КЗУ	Умеют: оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; работать с чертежными инструментами; предвидеть возможные последствия своих действий		СП, ВП, СР, РК	

Степенная функция				16						
45			Анализ контрольной работы. Степенная функция	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: строить графики степенных функций при различных значениях показателя; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций; находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК		
46			Степенная функция, ее свойства	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: строить графики степенных функций при различных значениях показателя; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций; находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения		СП, УО, Т, СР, РК		
47			Степенная функция, ее график	1	ИНМ, ЗИМ			СП, УО, Т, СР		
48			Взаимно обратные функции	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: определять взаимно обратные функции; свойство монотонности и симметричности обратимых функций; самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность		СП, УО, Т, СР		
49			Сложная функция	1	ИМН	Умеют: находить функцию, обратную данной; самостоятельно создавать алгоритм познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера		СП, ВП, УО, Т, СР, РК		
50			Графики взаимно-обратных и сложных функций	1	ИМН	Умеют: построить график функции, указать ее область определения, множество значений и промежутки монотонности		СП, ВП, УО, Т, СР, РК		
51			Дробно-линейная функция	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: построить график функции, указать ее область определения, множество значений и промежутки монотонности; извлекать необходимую информацию из источников, созданных в различных знаковых системах; критически оценивать информацию		СП, ВП, СР, РК		
52			Понятие равносильности	1	ИМН	Умеют: выяснять, равно сильны ли заданные уравнения или неравенства; обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, примеры; использовать для решения познавательных задач справочную литературу		СП, УО, Т, СР, РК		
53			Равносильные уравнения	1	ИМН			СП, УО, Т, СР, РК		
54			Равносильные неравенства	1	ИМН			СП, УО, Т, СР, РК		
55			Иррациональные уравнения	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: определять понятия, приводить доказательства. Имеют представление об иррациональных уравнениях, уравнении следствии к данному уравнению	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и сим-волики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую пра-	СП, ВП, СР, РК		
56			Способы решения иррациональных уравнений	1	ИМН	Умеют: решать иррациональные уравнения, используя графики функций; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа		СП, УО, Т, СР, РК		
57			Решение иррациональных уравнений	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, СР, РК		

58			Иррациональные неравенства	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: использовать для приближенного решения неравенств графический метод. Имеют представление об иррациональных неравенствах, методе решения неравенства, равносильности неравенств, равносильных преобразованиях неравенств	вильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
59			Обобщающий урок по теме «Степенная функция»	1	УОСЗ	Совершенствуются умения в применении свойств степенной функции при различных показателях с помощью обобщения свойств ранее изученных функций и степени с действительным показателем. При изучении данной темы у учащихся формируются ключевые компетенции: способность самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем, умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
60			Контрольная работа № 4 «Степенная функция»	1	КЗУ	Умеют: оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; работать с чертежными инструментами, предвидеть возможные последствия своих действий		СП, Т, СР, РК	
Показательная функция				11					
61			Анализ контрольной работы. Показательная функция	1	СЗУН, ИНМ, ЗИМ	Умеют: определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить график функции; вступать в речевое общение. Имеют представление о показательной функции, ее свойствах и графике	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
62			Показательная функция, ее свойства и график	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: использовать график показательной функции для решения уравнений и неравенств графическим методом; воспринимать устную речь, участвовать в диалоге		СП, УО, Т, СР, РК	
63			Показательные уравнения	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать простейшие показательные уравнения, их системы; использовать для приближенного решения уравнений графический метод; обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, примеры. Имеют представление о показательном уравнении		СП, УО, Т, СР	
64			Методы решений показательных уравнений	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
65			Решение показательных уравнений с параметром	1	ЗИМ	Знают: показательные уравнения. Умеют: решать простейшие показательные уравнения, их системы; использовать для приближенного решения уравнений графический метод; передавать информацию сжато, полно, выборочно		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
66			Показательные неравенства	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать простейшие показательные неравенства их системы; использовать для приближенного решения неравенств графический метод. Имеют представление о показательном неравенстве		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
67			Графическое решение показательных неравенств	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: методы решения показательных неравенств. Умеют: участвовать в диалоге, восприни-		СП, ВП, СР, РК	

						мать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение. Имеют представление о равносильности показательных неравенств			
68			Способы решения систем показательных уравнений и неравенств	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: как решать системы показательных уравнений. Умеют: самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию		СП, УО, Т, СР, РК	
69			Графический способ решения систем показательных уравнений и неравенств	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: как решать системы показательных неравенств. Умеют: участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение; развернуто обосновывать суждения		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
70			Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	1	УОСЗ	Обобщаются знания о степени, показательной функции и ее свойствах. В результате изучения данной темы у уча учащихся формируются такие качества личности, необходимые в современном обществе, как интуиция, логическое мышление, пространственное представление, определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов		СП, ВП, СР, РК	
71			Контрольная работа № 5 «Показательная функция»	1	КЗУ	Умеют: оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; работать с чертежными инструментами; предвидеть возможные последствия своих действий		СП, ВП, УО, СР, РК	
Логарифмическая функция				17					
72			Анализ контрольной работы „Логарифмы“	1	СЗУН, ИНМ	Умеют: устанавливать связь между степенью и логарифмом; их взаимно противоположным значением; вычислять логарифм числа по определению; излагать информацию, обосновывая свой собственный подход	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
73			Вычисление простейших логарифмов	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать простейшие логарифмические уравнения; вычислять логарифм числа по определению; выбирать и использовать знаковые системы адекватно познавательной и коммуникативной ситуации		СП, Т, СР, РК	
74			Свойства логарифмов	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения логарифма; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
75			Вычисление значений выражений, содержащих логарифмы	1	ЗИМ	Знают: свойства логарифмов. Умеют: выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения логарифма; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы		СП, ВП, УО	
76			Десятичный логарифм	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: выразить данный логарифм через десятичный и натуральный; вычислять на микрокалькуляторе с различной точностью; извлекать необ-		СП, ВП, УО, Т, СР	

77			Натуральный логарифм	1	ИНМ, ЗИМ	ходимую информацию из источников, созданных в различных знаковых системах			
78			Формула перехода	1	ИНМ				
79			Логарифмическая функция, ее свойства	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: как применить определение логарифмической функции, ее свойств в зависимости от основания. Умеют: определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; составлять текст в научном стиле; перечислять и описывать факты, процессы, способы действий	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
80			График логарифмической функции	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: работать по заданному алгоритму, доказывать правильность решения с помощью аргументов; воспринимать устную речь, проводить информационно-смысловой анализ текста и лекции, приводить и разбирать примеры	Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия.	СП, УО, Т, СР, РК	
81			Логарифмические уравнения. Функционально-графический метод решения	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать простейшие логарифмические уравнения по определению; определять понятия, приводить доказательства. Имеют представление о логарифмическом уравнении	Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, УО, Т, СР	
82			Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: методы решения логарифмических уравнений. Умеют: решать простейшие логарифмические уравнения, используя метод введения новой переменной для сведения уравнения к рациональному виду		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
83			Решение логарифмических уравнений методом потенцирования и логарифмирования	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
84			Логарифмические неравенства. Равносильные логарифмические неравенства	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания. Умеют: решать простейшие логарифмические неравенства для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
85			Методы решения логарифмических неравенств	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
86			Решение логарифмических неравенств	1	ЗИМ	Знают: алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания. Умеют: решать простейшие логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду	Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия.	СП, ВП, СР, РК	
87			Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»	1	УОСЗ	Совершенствуются умения в применении свойств логарифмов и логарифмической функции, их использовании при вычислении значений логарифмической функции, решении логарифмических уравнений и неравенств. Изучение данной темы позволяет учащимся овладеть конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, развития умственных способностей, умения извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа графиков, самостоятельно выполнять различные творческие работы	Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	

88			Контрольная работа №6 «Логарифмическая функция»	1	КЗУ	Умеют: оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; работать с чертежными инструментами; предвидеть возможные последствия своих действий		СП, ВП, СР, РК	
Тригонометрические формулы				24					
89			Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	1	СЗУН, ИНМ, ЗИМ	Умеют: выражать радианную меру угла в градусах и наоборот; адекватно воспринимать устную речь, проводить информационно-смысловой анализ текста, приводить свои примеры	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
90			Поворот точки вокруг начала координат	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: как определять координаты точек числовой окружности. Умеют: составлять таблицу для точек числовой окружности и их координат; по координатам находить точку числовой окружности		СП, УО, Т, СР, РК	
91			Система координат. Числовая окружность	1	ИНМ, ЗИМ			СП, УО, Т, СР, РК	
92									
93			Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла. Умеют: вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа; вывести некоторые свойства синуса, косинуса, тангенса		СП, УО, Т, СР	
94			Вычисление синуса, косинуса и тангенса угла	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: использовать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла; радианную меру угла; могут вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа; вывести некоторые свойства синуса, косинуса, тангенса		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
95			Знаки синуса и косинуса, тангенса	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям; составлять набор карточек с заданиями; использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
96			Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: основные тригонометрические тождества. Умеют: совершать преобразования простых тригонометрических выражений; отбирать и структурировать материал; проводить самооценку собственных действий	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация	СП, ВП, СР, РК	
97			Тождества	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: доказывать основные тригонометрические тождества; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; определять понятия, приводить доказательства		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
98			Способы доказательства тождеств	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
99			Преобразования тригонометрических выражений	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: упрощать любой сложности тригонометрическое выражение, используя для его упрощения тригонометрические тождества; формировать вопросы, задачи, создавать проблемную ситуацию		СП, ВП, СР, РК	
100			Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: упрощать выражения, применяя формулы синуса, косинуса и тангенса углов α и $-\alpha$; воспринимать устную речь, проводить информационно-		СП, ВП, УО, СР, РК	

						смысловой анализ текста и лекции, приводить и разбирать примеры	своего мнения, учет мнений соучеников		
101			Формулы синуса и косинуса суммы аргу- ментов	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: формулы синуса, косинуса суммы и разно- сти двух углов. Умеют: преобразовывать про- стейшие выражения, используя основные тожде- ства, формулы приведения; определять понятия, приводить доказательства	Развитие умений работать с учебным мате- матическим текстом (анализировать, извле- кать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математи- ческой терминологии и символики, прово- дить классификации, логические обоснова- ния, доказательства математических утвер- ждений, оценивать логическую правиль- ность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопреде- ление, смыслообразование, контроль. По- знавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, ана- логия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
102			Формулы синуса и косинуса разности аргу- ментов	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
103			Применение формул сложения	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: формулы синуса, косинуса суммы и разно- сти двух углов. Умеют: преобразовывать простые выражения, используя основные тождества, фор- мулы приведения; использовать для решения познавательных задач справочную литературу		СП, ВП, СР, РК	
104			Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: формулы двойного угла синуса, косинуса и тангенса. Умеют: применять формулы для упро- щения выражений; выражать функции через тан- генс половинного аргумента; работать с учеб- ником, отбирать и структурировать материал		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
105			Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: формулы половинного угла и понижения степени синуса, косинуса и тангенса. Умеют: применять формулы для упрощения выражений; работать с учебником, отбирать нужный материал; рассуждать, обобщать, аргументировать решение, участвовать в диалоге		СП, Т, СР, РК	
106			Формулы приведения	1	ИНМ, ЗИМ	Знают: вывод формул при ведения. Умеют: упрощать выражения, используя основные тригонометрические тождества и фор- мулы приведения; пользоваться энциклопедией, математическим справочником, записанными правилами		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
107			Углы перехода	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: выводить формулы приведения; упрощать выражения, используя основные тригонометриче- ские тождества и формулы приведения; рассуж- дать и обобщать, видеть применение знаний в практических ситуациях	Развитие умений работать с учебным мате- матическим текстом (анализировать, извле- кать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математи- ческой терминологии и символики, прово- дить классификации, логические обоснова- ния, доказательства математических утвер- ждений, оценивать логическую правиль- ность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопреде- ление, смыслообразование, контроль. По- знавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, ана- логия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО	
108			Сумма и разность синусов	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: преобразовывать суммы тригонометриче- ских функций в произведение; проводить преоб- разования простых тригонометрических выраже- ний; использовать для решения познавательных задач справочную литературу		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
109			Сумма и разность косинусов		ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
110			Произведение синусов и косинусов	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: преобразовывать произведение синусов и косинусов в сумму или разность; использовать для решения познавательных задач справочную лите- ратуру; определять понятия, приводить доказа- тельства		СП, ВП, УО Т, СР, РК	
111			Обобщающий урок по теме «Тригоно- метрические формулы»	1	УОСЗ	Обобщаются знания о формулах, допустимых значениях букв в каждой формуле. В результате изучения данной темы у учащихся расширяется возможность выбора эффективных способов ре-		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	

						шения проблем на основе заданных алгоритмов. Формируется творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения. Комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них			
112			Контрольная работа № 7 «Тригонометрические формулы»	1	КЗУ	Умеют: оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; работать с чертежными инструментами; предвидеть возможные последствия своих действий		СП, УО, Т, СР, РК	
Тригонометрические уравнения				20					
113			Анализ контрольной работы. Арккосинус числа	1	СЗУН, ИМН	Умеют: решать простейшие уравнения $\cos x = a$; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; рассуждать, аргументировать, выступать с решением проблемы	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, УО, Т, СР	
114			Уравнение $\cos x = a$	1	ИМН			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
115			Формула корней уравнения $\cos x = a$. Свойство арккосинуса	1	ИМН, ЗИМ	Умеют: решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах		СП, УО, Т, СР, РК	
116			Арксинус числа	1	ИМН	Умеют: имея представление об арксинусе, решать простейшие уравнения $\sin x = a$; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах		СП, УО, Т, СР	
117			Уравнение $\sin x = a$	1	ИМН, ЗИМ			СП, УО, Т, СР	
118			Формула корней уравнения $\sin x = a$. Свойство арксинуса	1	ИМН, ЗИМ	Умеют: осуществлять поиск нескольких способов решения, аргументировать рациональный способ, проводить доказательные рассуждения; описывать способы своей деятельности по данной теме		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
119			Арктангенс числа	1	ИМН	Знают: определение арктангенса, арккотангенса. Умеют: решать простейшие уравнения $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$; определять понятия, приводить доказательства		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
120			Формула корней уравнения $\operatorname{tg} x = a$. Свойство арктангенса	1	ИМН, ЗИМ	Умеют: решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам; использовать для решения познавательных задач справочную литературу; выполнять и оформлять задания программированного контроля		СП, ВП, СР, РК	
121			Уравнения сводящиеся к алгебраическим	1	ИМН, ЗИМ	Умеют: решать уравнения, сводящиеся к неполным квадратным уравнениям; составлять набор карточек с заданиями		СП, УО, Т, СР, РК	
122			Однородные уравнения	1	ИМН	Умеют: излагать информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл положений, теорий, обосновывая свой собственный подход и подходы других учащихся		СП, ВП, СР, РК	
123			Метод введения вспомогательного угла	1	ИМН	Умеют: решать уравнения методом разложения на множители; отбирать и структурировать материал;		СП, ВП, УО, СР, РК	

						объяснять изученные положения на самостоятельно по подобранных конкретных примерах			
124			Решение тригонометрических уравнений	1	ИНМ, ЗИМ	Умеют: решать биквадратные уравнения относительно тригонометрической функции методом введения новой переменной; проводить самооценку собственных действий; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
125			Решение тригонометрических уравнений методом замены неизвестного	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
126			Решение тригонометрических уравнений разложением на множители	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
127			Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	1	ИНМ, ЗИМ			СП, ВП, СР, РК	
128			Системы тригонометрических уравнений	1	ЗИМ	Умеют: решать системы тригонометрических уравнений методом алгебраического сложения; определять понятия, приводить доказательства; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
129			Метод алгебраического сложения. Повторение темы "Степенная функция"	1	УОСЗ	Умеют: осуществлять практические приложения ранее усвоенного знания для решения жизненно-практических задач; аргументированно отвечать на поставленные вопросы; осмысливать ошибки и их устранять		СП, Т, СР, РК	
130			Тригонометрические неравенства. Повторение темы "Логарифмическая функция"	1	УОСЗ	Умеют: решать тригонометрическое неравенство как простого, так и сложного аргумента; воспринимать устную речь, проводить информационно-смысловую		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
131			Решение неравенств на окружности. Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»	1	УОСЗ	Обобщаются знания о важности проведения анализа уравнения, что позволяет выбрать метод и наметить путь решения. В результате изучения данной темы у учащихся расширяется возможность выбора эффективных способов решения проблем на основе заданных алгоритмов		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
132			Контрольная работа № 8 «Тригонометрические уравнения»	1	КЗУ	Умеют: оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; работать с чертежными инструментами; предвидеть возможные последствия своих действий		СП, ВП, УО, Т, СР, РК	
Повторение				4					
133			Обобщающий урок по темам курса	1	СЗУН	Знают основной материал за курс 10 класса	Регулятивные: целеполагание, самоопределение, смыслообразование, контроль. Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия. Коммуникативные: планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	СП, УО	
134			Решение задач в формате ЕГЭ. Степенная функция	1	УОСЗ	Умеют строить степенную функцию и знают её свойства		СП, УО, Т, СР, РК	
135			Решение задач в формате ЕГЭ. Показательная функция	1	УОСЗ	Умеют строить показательную функцию и знают её свойства		СП, УО, Т, СР, РК	
136			Решение задач в формате ЕГЭ Логарифмическая функция	1	УОСЗ	Умеют строить логарифмическую функцию и знают её свойства		СП, УО, Т, СР, РК	

Контрольная работа № 1

Действительные числа. Степень с действительным показателем

Вариант 1

1. Вычислить:

$$1) \frac{\left(\frac{1}{5^3} \cdot 5^{-\frac{2}{3}}\right)^3}{5^{-3} \cdot 10^0}; \quad 2) \left(\sqrt[3]{\sqrt{8}}\right)^2.$$

2. Упростить выражение $\left(\frac{1}{a^{\sqrt{3}-1}}\right)^{\sqrt{3}+1} \cdot a^{\sqrt{3}+2}.$

3. Решить уравнение $4^{5x+1} = 4^3.$

4. Записать бесконечную периодическую дробь $0,(34)$ в виде обыкновенной.

5. Сократить дробь $\frac{\sqrt{a^3} - a}{a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1}.$

6. Сравнить числа:

$$1) (2, 3)^{\sqrt[3]{2}} \text{ и } \left(2\frac{2}{9}\right)^{\sqrt[3]{2}}; \quad 2) \left(\frac{3}{8}\right)^{-2\sqrt{3}} \text{ и } 1; \quad 3) \sqrt[3]{26} \text{ и } \sqrt{8}.$$

7. Упростить выражение $\frac{x^{\frac{2}{3}} + \sqrt[3]{y}}{x^{\frac{2}{3}} - \sqrt[3]{xy} + y^{\frac{2}{3}}} - \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y}}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{y^2}}.$

Вариант 2

1. Вычислить:

$$1) \frac{7^{-4} \cdot 14^0}{\left(7^{-\frac{3}{5}} \cdot 7^{\frac{1}{5}}\right)^5}; \quad 2) \left(\sqrt[3]{25}\right)^3.$$

2. Упростить выражение $b^{\sqrt{2}+1} \cdot \left(\frac{1}{b^{1+\sqrt{2}}}\right)^{\sqrt{2}}.$

3. Решить уравнение $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{x}{2}-1} = \left(\frac{1}{4}\right)^2.$

4. Записать бесконечную периодическую дробь $0,3(4)$ в виде обыкновенной.

5. Сократить дробь $\frac{b + 4\sqrt{b} + 4}{b^{\frac{3}{2}} + 2b}.$

6. Сравнить числа:

$$1) (0,8)^{\sqrt[3]{5}} \text{ и } \left(\frac{5}{6}\right)^{\sqrt[3]{5}}; \quad 2) 1 \text{ и } \left(\frac{4}{7}\right)^{\sqrt[3]{5}}; \quad 3) \sqrt[4]{17} \text{ и } \sqrt[3]{9}.$$

7. Упростить выражение $\frac{m-n}{m^{\frac{2}{3}} + \sqrt[3]{mn} + n^{\frac{2}{3}}} - \frac{\sqrt[3]{m^2} - \sqrt[3]{n^2}}{\sqrt[3]{m} - \sqrt[3]{n}}.$

Контрольная работа № 2

Показательная функция

Вариант 1

1. Сравнить числа:

$$1) 18^{-3,5} \text{ и } 18^{-4}; \quad 2) \left(\frac{8}{9}\right)^7 \text{ и } \left(\frac{8}{9}\right)^{6\frac{1}{2}}.$$

2. Решить уравнение:

$$1) \left(\frac{1}{6}\right)^{2-3x} = 36; \quad 2) 4^x + 2^x - 20 = 0.$$

3. Решить неравенство: $\left(1\frac{1}{3}\right)^x < \frac{3}{4}.$

4. Решить неравенство:

$$1) (\sqrt{7})^{x+3} > \frac{1}{49}; \quad 2) \left(\frac{2}{9}\right)^{x^2-1} \geq 1.$$

5. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 2^{x+y} = 64. \end{cases}$$

6. Решить уравнение

$$7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x \text{ или } 5^{x-2} + 2^{x+1} = 5^x - 2^{x+2}.$$

Вариант 2

1. Сравнить числа:

$$1) 0, 3^{-10} \text{ и } 0, 3^{-9} \quad 2) 5^{\frac{1}{4}} \text{ и } 5.$$

2. Решить уравнение:

$$1) (0,1)^{2x-1} = 10; \quad 2) 9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0.$$

3. Решить неравенство: $\left(\frac{5}{6}\right)^x < 1\frac{1}{5}.$

4. Решить неравенство:

$$1) (\sqrt[3]{5})^{x-4} < \frac{1}{25}; \quad 2) \left(3\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1.$$

5. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x + y = 0, \\ 3^{x+5y} = 81. \end{cases}$$

6. Решить уравнение

$$3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x \text{ или } 3^{x-1} - 2^{x-1} = 2^{x+2} - 3^x.$$

Контрольная работа № 3 Степенная функция

Вариант 1

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[8]{7-0,5x}$.
2. Схематически изобразить график функции $y = x^{-4}$ и перечислить ее свойства.
Пользуясь свойствами этой функции:
1) сравнить с единицей $0, 2^{-4}$;
2) сравнить $(2\sqrt{3})^{-4}$ и $(3\sqrt{2})^{-4}$.
3. Решить уравнение:
1) $\sqrt{1-x} = x+1$; 2) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$.
4. Установить, равносильны ли неравенства
 $\frac{x-8}{5+x^2} < 0$ и $(8-x)(x^2+2) > 0$.
5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{2}{x-3}$, указать ее область определения и множество значений.
6. Решить неравенство $\sqrt{x+8} > x+2$.

Вариант 2

1. Найти область определения функции $y = (2x+13)^{\frac{1}{5}}$.
2. Схематически изобразить график функции $y = x^{-3}$ и перечислить ее свойства.
Пользуясь свойствами этой функции:
1) сравнить с единицей $\left(\frac{5}{2}\right)^{-3}$; 2) сравнить $(3\sqrt{5})^{-3}$ и $(5\sqrt{3})^{-3}$.
3. Решить уравнение:
1) $\sqrt{x+1} = 1-x$; 2) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$.
4. Установить, равносильны ли неравенства
 $(3-x)(|x|+6) < 0$ и $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+1}} > 0$.
5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{3}{x+1}$, указать ее область определения и множество значений.
6. Решить неравенство $\sqrt{x-3} > x-5$.

Контрольная работа № 4
Логарифмическая функция

Вариант 1

1. Вычислить:

1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; 2) $5^{1+\log_5 3}$; 3) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$.

2. Сравнить числа $\log_{\frac{1}{4}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{4}} \frac{4}{5}$.

3. Решить уравнение $\log_5 (2x - 1) = 2$.

4. Решить неравенство $\log_{0,2} (x + 2) > 1$.

5. Решить уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.

6. Решить неравенство

$\log_{\frac{1}{6}} (10 - x) + \log_{\frac{1}{6}} (x - 3) \geq -1$ или $\log_3^2 x - 2\log_3 x \leq 3$.

Вариант 2

1. Вычислить:

1) $\log_3 \left(\frac{1}{27} \right)$; 2) $\left(\frac{1}{3} \right)^{2\log_{\frac{1}{3}} 7}$; 3) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$.

2. Сравнить числа $\log_{0,8} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,8} 1\frac{1}{3}$.

3. Решить уравнение $\log_4 (2x + 3) = 3$.

4. Решить неравенство $\log_{0,9} (x - 2) > 1$.

5. Решить уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.

6. Решить неравенство

$\log_{\frac{1}{2}} (x - 3) + \log_{\frac{1}{2}} (9 - x) \geq -3$ или $\log_2^2 x - 3\log_2 x \leq 4$.

Контрольная работа № 5
Системы уравнений

Вариант 1

Решить систему уравнений:

1) $\begin{cases} x^2 + y^2 + 6x + 2y = 0, \\ x + y + 8 = 0; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \sqrt{x+1} + \sqrt{y-1} = 3, \\ 2\sqrt{x+1} - 3\sqrt{y-1} = 6; \end{cases}$

3) $\begin{cases} x - y = 1, \\ \log_2 x + \log_2 y = 1; \end{cases}$

4) $\begin{cases} 3^x + 2^y = 9, \\ 3^x \cdot 2^y = 14; \end{cases}$ 5) $\begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 7, \\ x^3 + y^3 = 35 \end{cases}$ или $\begin{cases} 3x^2 + xy - 2y^2 = 0, \\ x^2 - 3xy + 2y = 4. \end{cases}$

Вариант 2

Решить систему уравнений:

1) $\begin{cases} 4x^2 + y^2 + 2x + 2y = 44, \\ 2x + y = 4; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{y+1} = 3, \\ 3\sqrt{x-1} - 2\sqrt{y+1} = 4; \end{cases}$

3) $\begin{cases} x - y = 2, \\ \log_3 x + \log_3 y = 1; \end{cases}$

4) $\begin{cases} 5^x + 3^y = 6, \\ 5^x \cdot 3^y = 5; \end{cases}$; 5) $\begin{cases} x^3 - y^3 = 56, \\ x^2 + xy + y^2 = 28 \end{cases}$ или $\begin{cases} x^2 - xy - 4y^2 = 2, \\ x^2 - 2xy - 2y^2 = 1. \end{cases}$

Контрольная работа № 6

Тригонометрические формулы

Вариант 1

1. Вычислить:

$$1) \sin 1140^\circ; \quad 2) \cos \frac{13}{6}\pi.$$

2. Вычислить $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$.

3. Упростить выражение:

$$1) \cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta); \quad 2) \frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos(-\alpha)}.$$

4. Решить уравнение $\sin 5x \cdot \cos 4x - \cos 5x \cdot \sin 4x = 1$.

5. Доказать тождество $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$

$$\text{или } \frac{1 + \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2}}{1 - \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2}} = -\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{4}.$$

Вариант 2

1. Вычислить:

$$1) \cos 1140^\circ; \quad 2) \sin \frac{13}{6}\pi.$$

2. Вычислить $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ и $-\frac{3}{2}\pi < \alpha < 2\pi$.

3. Упростить выражение:

$$1) \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta); \quad 2) \frac{\sin\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right) + \sin(\pi + \alpha)}{2\cos(-\alpha) \cdot \sin(-\alpha) + 1}.$$

4. Решить уравнение $\cos 4x \cdot \cos 3x + \sin 4x \cdot \sin 3x = 1$.

5. Доказать тождество $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4\sin 2\alpha$

$$\text{или } \frac{1 + \sin 2\alpha - \cos 2\alpha}{1 + \sin 2\alpha + \cos 2\alpha} = \operatorname{tg} \alpha.$$

Контрольная работа № 7

Тригонометрические уравнения

Вариант 2

Вариант 1

1. Решить уравнение:

$$1) \sqrt{2} \cos x + 1 = 0; \quad 2) 3\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0.$$

2. Найти решение уравнения $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 3\pi]$.

3. Решить уравнение:

$$1) \sin^2 x - 3\sin x = 0; \quad 2) 10\cos^2 x + 3\cos x = 1; \quad 3) 4\sin x + 5\cos x = 4;$$

$$4) \sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4} \quad \text{или} \quad \sin x + 2\cos x = |\sin x|.$$

1. Решить уравнение:

$$1) 2\sqrt{3} \sin x - 3 = 0; \quad 2) \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0.$$

2. Найти решение уравнения $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 4\pi]$.

3. Решить уравнение:

$$1) 2\cos x - \cos^2 x = 0; \quad 2) 6\sin^2 x - \sin x = 1; \quad 3) 5\sin x + \cos x = 5;$$

$$4) \sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2} \quad \text{или} \quad \cos x - 2\sin x = |\cos x|.$$

