

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Комитет по развитию Санкт-Петербурга

Администрация Московского государственного педагогического университета

**ГБОУ № 4 с углубленным изучением английского языка
Московского государственного педагогического университета**

РАССМОТРЕНО

школьным методом
объединением

Председатель
Очнева Н. А.

Протокол
от 26 мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

решением педагогического
совета ГБОУ № 4

Протокол
от 3 мая 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом
ГБОУ № 4

Васильева И. В.

Приказ
от 07 июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1326282)

учебного предмета

«Алгебра и начала математического анализа»

для обучающихся классов

**Санкт-Петербург
2023**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математики» наиболее значимых в программе среднего образования, он обеспечивает инструментальную подготовку учащихся на уровне, необходимом для освоения истории, словесности и других дисциплин. Учащиеся овладевают универсальными умениями, формулируют свои достижения в математическом

Учебный курс алгебры и начал математического успешного овладения законами физики, химии, тенденций развития общества и жизни, позволяющих современным цифровых и компьютерных технологий дальнейшего образования и в повседневной абстрактными и логически строгими методами развивает умение находить закономерности, утверждения с помощью индукции и рассуждений, конкретизацию, абстрагирование и анализ, мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математики» учащиеся получают новый опыт решения и построения математических моделей реальных ситуаций, с примерами математических задач в искусстве, с выдающимися математическими открытиями.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, так и через специфику продолжительной концентрации внимания, ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математики» выделены следующие основные линии: «Числа», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Множества и логика». В течение двух лет обучения на уровне среднего образования друг друга и постепенно расширяя учебный курс является интегративным, поскольку несколько математических дисциплин, так как математический анализ, теория множеств, математическая логика овладевают всё более широким спектром последовательно формируется и совершенствуется модель реальной ситуации, применять знания, для решения задач, сформулированной математической интерпретировать свой ответ.

Содержательная линия «Числа и функции» формирует навыки использования действий на уровне основного общего образования, внимание уделяется формированию навыков работы с собой использование различных форм записи ч

приближённые вычисления, а также в артаб очтиастьлю всы е константами. Знакомые обучающимся множества действительных чисел дополняются множеством множеств рассматриваются свойстве юнье ера сдмиу: с нацело, оперирование остатками на множестве рациональных и иррациональных чисел, арифметический корня натуральной степени на множестве действительных чисел. Возможности их применения для решения задач в единстве математики как науки и её роли в образовании используются обобщения и конкретные примеры.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на уровне среднего общего образования, поскольку предусмотрено решение соответствующих задач с различными методами рациональных, иррациональных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих параметры. Полученные умения применяются к функциям с помощью приращений и значений функции. Делаются также формирования умений выполнять операции с рациональными, иррациональными и тригонометрическими функциями, содержащими степени и логарифмы. Благодаря этому происходит дальнейшее развитие алгоритмического мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных форм, представления закономерностей и закономерностей. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности.

Содержательная линия «Функции и графики» реализуется другими линиями учебного курса, с помощью последовательности изучения материала. Изучение логарифмической и тригонометрических функций и их свойств для решения задач из других учебных дисциплин связано с математическим анализом, так как в этом большое внимание уделяется формированию зависимости между различными величинами, исследованию графиков. Материал этой содержательной линии формирует навыки, позволяющих выражать зависимости аналитической и графической. Его изучение способствует формированию алгоритмического мышления, способности к использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» расширяет круг задач, как математических, так как у них появляется возможность строить наибольшие и наименьшие значения, вычислять скорости и ускорения при движении. Для этого используются возможности построения математических моделей, позволяющих находить наилучшее решение в практических задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует формированию и креативного мышления, распознавать проявления законов математики.

узнают о выдающихся результатах, полученных
о б их авторах .

Содержа-м е л о д и ч е с к а я л и н и я « М н о ж е с т в а и
элементы теории множеств и математический язык
представления пронизывают весь курс школьной
универсальный диалог с б о в с е р а з д е л ы м а т е м а т и к и
связывают разные математические дисциплины
важно дать возможность обучающимся
современной математики и в ы с т у п а ю т в а к т и в н ы м
важным признаком математики как науки след
обоснований и следование определённым пр
Знакомство с элементами математическо
мышления обучающихся, позволяет им строить
правил, формирует навыки критического мышле

В учебном курсе «Алгебра и начала мате
основы математического емо д п е р л и з р в о а в н а н и я с п о с к
формированию навыков построения моделей р
моделей с помощью аппарата алгебры и мат
полученных результатов. Такие задания , в пле
поскольку весь материал учебного курса шир
задач. При решении реальных практически
наблюдательность, умение находить закономе
аналогии, о б о б р а т ы з и р о в а т ь п р о б л е м у . Д е я т е
навыков решения прикладных задач организует
курса «Алгебра и начала математического ана

На изучение учебного курса «Алгебра и
отводится 272 часа : ч а с о в о (к 4 ч а с а в н е д е л ь н о) ,
часа в неделю) .

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десяти
периодические дроби. Применение дробей и пр
различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа и р а ц и о н а л ь н ы е ч и с л а .
операции с действительными числами. Модуль
Приближённые вычисления, правила округлен
вычислений.

Степень с целым показателем и е ё
записи действительных чисел для решения пра

Арифметический корень натуральной степен

Степень с рациональным показателем и е ё
показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Деся

Синус, косинус, тангенс, котангенс числ
арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования
 Равносильные уравнения
 Основные методы решения алгебраических уравнений
 Многочлены от одной переменной. Деление многочленов
 Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами
 Преобразования числовых выражений, содержащие
 Иррациональные уравнения. Основные методы
 уравнений.
 Показательные уравнения. Основные методы
 Преобразование выражений, содержащих логарифмы
 Логарифмические уравнения. Основные методы
 уравнений.
 Основные тригонометрические формулы. Преобразование
 выражений. Решение тригонометрических уравнений
 Решение систем линейных уравнений. Матрицы
 Определитель матрицы 2×2 , его геометрическое
 значение, применение определителя для решения
 прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
 модели с помощью матриц и определителей.
 Построение математических моделей реальных
 неравенств. Применение уравнений и неравенств
 задач из различных областей науки и реально

Функции и графики
 Функция, способы задания функции. Взаимно
 функций. График функции. Элементарные преобразования
 Область определения и область значений функции
 знак постоянства. Чётные и нечётные функции
 монотонности функции. Максимумы и минимумы
 значения функции на промежутке.
 Линейная, квадратичная и кубическая функции. Элементы
 и построение их графиков.
 Степенная функция с натуральным и целым
 свойствами и графиком как функции обратного
 показателем.
 Показательная и логарифмическая функции, их свойства
 графиков функций для решения уравнений.
 Тригонометрическая окружность, определение
 числового аргумента.
 Функциональные зависимости в реальных
 реальных зависимостей.

Начала математического анализа
 Последовательности, способы задания
 математической индукции. Монотонные и ограниченные
 возникновения математического анализа, как науки
 Арифметическая и геометрическая прогрессии
 геометрическая прогрессия. Сумма бесконечной
 Линейный и экспоненциальный рост. Число e
 Использование элементарных функций в решении
 непрерывные функции и их свойства. Точка
 функций. Свойства функций непрерывных на отрезке
 неравенств. Применение свойств непрерывных

Первая и вторая производные функции.
Физический смысл производной. Уравнение касательной.
Производные элементарных функций. Производные
и композиции функций.

Множества

Множество, операции над множествами.
Применение математического аппарата для описания
явлений, при решении задач из других учебных дисциплин.
Определение, теорема, лемма, аксиома.
Доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение
наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее
общее кратное (НОК), деление с остатком по модулю,
алгоритм Евклида для нахождения НОД.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая
форма комплексного числа. Арифметические операции
над комплексными числами. Применение комплексных
чисел в физике и технике.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств.
Равносильные неравенства.

Выбор корней тригонометрических уравнений
и неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических
уравнений и неравенств.

Основные методы решения систем и неравенств
линейных, показательных и логарифмических.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.
Применение уравнений, систем и неравенств

в задачах из различных областей науки и реальной жизни.
Результаты.

Функции и графики

График композиции функций. Геометрически
интерпретация координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства.
Графические методы решения уравнений и неравенств

и систем уравнений с параметрами.
Использование графиков функций для исследования

функций, которые возникают при решении задач из других
дисциплин.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию
функций. Нахождение наибольшего и наименьшего
значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения
максимума и минимума функции в задачах,
для определения скорости и ускорения
движения с помощью графика.

Первообразная, основное свойство первообразных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла по формуле Ньютона. Применение интеграла для нахождения площадей геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений реальных процессов и их приложений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЕБНОГО «АЛГЕБРА И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской ответственности гражданина ответственного члена российского общества, функционирования различных структур, явлений (выборы, опросы и другое), умение в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской ответственности настоящего российского математика, ценностные ориентиры российской математической школы, и других наук, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российской культуры, нравственного сознания, эстетических ценностей, достижениях науки и деятельностью учёного, устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включение в законмерные задачи, решений, рассуждений математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в здоровом и безопасном образе жизни, в здоровом (здоровое питание, сбалансированный режим активности), физическое совершенствование деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к трудовой деятельности, интерес к профессиональной деятельности, связанным с совершенствованием осознанный выбор будущей профессии, жизненные планы, готовности к самосовершенствованию на протяжении всей жизни, практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры экономических процессов на состояние природы глобального характера экологических проблем математических знаний для решения задач в поступков и оценок окружающей

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствия развития науки и общественной практики, потребности человеческой деятельности, и это важно для овладение языком математики и математическое готовность осуществлять проектную и исследование в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Повышаемые универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные понятия, отношений между понятиями, формулировать и устанавливать сущности и признаки сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать отрицательные, единичные, частные и общие, выявлять математические закономерности, данных, наблюдениях и утверждениях, преобразовывать закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить логически доказательство математики (от противного), выстраивать аргументацию, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи решения, выбирать наиболее подходящий с критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательские формулировать вопросы, фиксирующие предмет и данное, формировать гипотезу, аргументировать

проводить самостоятельно спланированные установлению особенностей математического зависимостей между процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и наблюдения, исследования, оценивать достоверность обобщений;

прогнозировать возможное развитие его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, решения задачи;

выбирать информацию из источников различных систематизировать информацию различных представления;

структурировать информацию, представлять и иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по критериям.

Коммуникативные умения в области действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в общении, ясно, точно, грамотно выражать свои тексты, давать пояснения по ходу речи и результаты;

в ходе обсуждения задавать вопросы по решаемой задаче, высказывать идеи, нацеленные суждения с суждениями других участников дискуссии, в корректной форме формулировать предложения представлять результаты решения задачи, самостоятельно выбирать формат выступления особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи имеющихся ресурсов и собственных возможностей варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии и мыслительных процессов, их результатов самоконтроля процесса и результата решения проблемы трудности, которые могут возникнуть коррективы в деятельность на основе новых выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели достижения и не достижения результатов деятельности оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командного решения учебных задач, принимать участие в организации совместной работы, распределять процесс и результат работы, обобщать мнения участвовать в групповых формах работы («штормы» и иные), выполнять работы и координировать другими членами команды, оценивать качество критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения учащиеся должны уметь по результатам по отдельным темам рабочей программы математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональная дробь, проценты, операции над множествами рациональных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, округлять результаты вычислений;

свободно оперировать понятием: степень, подходящую форму записи действительных чисел представления данных;

свободно оперировать понятием: логарифм;

свободно оперировать понятием: степень с логарифмом;

свободно оперировать понятиями: синус, арксинус;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус;

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, равносильные уравнения, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен целыми коэффициентами, корни многочлена, многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета;

свободно оперировать понятиями: определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, определитель 2×2 и его значение, применять системы линейных уравнений, моделировать системы линейных уравнений, исследовать построенные системы уравнений, интерпретировать полученные результаты;

использовать свойства действий с корнями, выполнять преобразования числовых выражений;

использовать свойства логарифмов для выражений;

использовать свойства логарифмов для выражений;

использовать свойства логарифмов для выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные уравнения, находить их решения или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические тригонометрические выражения;

свободно оперировать понятием: тригонометрические формулы для решения основных тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке уравнений, неравенств, использовать аппарат алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, обратные функции, композиция функций, графическое преобразование графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные функции, промежутки монотонности, тождества, максимумы и минимумы, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция, показательная функция, логарифмическая функция, показательная степень как функция обратной степени;

свободно оперировать понятиями: линейная, квадратичная, кубическая функции, выполнять элементарное исследование и построение графиков;

свободно оперировать понятиями: свойства и графики, использовать их графики для решения задач;

свободно оперировать понятиями: тригонометрические функции, числового аргумента, использовать графики для решения задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: тригонометрических функций числового аргумента, использовать графики для решения задач из других учебных предметов зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, формула сложных процентов, иметь представление о производной;

использовать прогрессии для решения реальных задач, использовать понятие предела;

свободно оперировать понятиями: свойства последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, монотонные и ограниченные функции;

зарождения математического анализа как анализа функций, непрерывные функции;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая производная, касательная к графику функции;

вычислять в явном виде суммы, произведения, чётности, функции, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной в решении задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множества, операции над множествами, использование аппарата для описания явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: свойства множеств, использование аппарата для описания явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: свойства множеств, использование аппарата для описания явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свойство математической логики, равенства, неравенства.

К концу обучения учащийся получит следующие результаты по отдельным темам рабочей программы «Математического анализа»:

Числа и вычисления

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п / п	Наименование разделов программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль работы	Практич работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные неравенства. Системы линейных уравнений	24	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
2	Функции и графики. Свойства функций. Целым показателем	12	1	2.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
3	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Иррациональные уравнения	13	1	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
4	Показательная функция и уравнения	9	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	17	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
6	Тригонометрические уравнения	20	1	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
7	Последовательности	10	1	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
8	Непрерывные функции.	20	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
9	Повторение, обобщение, расширение знаний	11	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ		136	11	7	

11 КЛАСС

№ п / п	Наименование разделов программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль работы	Практич работы	
1	Исследование функций производной	22	2	1	Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
2	Первообразная и инте	12	1	0.5	Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
3	Графики тригонометри Тригонометрические н	13	1	1	Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
4	Иррациональные, и пока логарифмические нера	21	1		Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
5	Комплексные числа	10	1		Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
6	Натуральные и целые чис	10	1		Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
7	Системы рациональных показательных и логар уравнений	11	1		Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
8	Задачи с параметрами	16	1		Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
9	Повторение, обобщени знаний	21	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ		136	11	2.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль работы	Практич работы	
1	Множество, операции свойства	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
2	Диаграммы в Excel	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
3	Применение методов для решения задач	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
4	Рациональные числа. десятичные дроби, пр периодические дроби	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
5	Рациональные числа. десятичные дроби, пр периодические дроби	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
6	Применение и проце решения прикладных з	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
7	Действительные числа иррациональные числа	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
8	Арифметические опера действительными числ	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
9	Модуль действительно свойства	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
10	Входная администрати работа	1	1		
11	Приближённые вычисле округления, прикидка	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

	вычислений				
12	Основные методы решения рациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
13	Основные методы решения рациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
14	Основные методы решения рациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
15	Многочлены от одной многочлена на многоч Теорема Безу	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
16	Многочлены с целыми коэффициентами Теорема Виета	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
17	Решение систем линейных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
18	Решение систем линейных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы. Геометрический смысл вычисления его значения.	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
20	Определитель матрицы. Геометрический смысл вычисления его значения.	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
21	Применение определителя системы линейных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
22	Решение прикладных задач систем линейных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
23	Решение прикладных задач систем линейных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
24	Контрольная работа: уравнения и неравенства	1	1		

	линейных уравнений "				
25	Функция, способы зад Взаимно обратКноьмеп офзуини функций	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
26	График функции. Элем преобразования графич	1		0.5	
27	Область определения функции. Нули функци постоянства	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
28	Чётные и нечётные фу ПериодическШрофу жкцж монотонности функции	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
29	Максимумы и минимумы Наибольшее и наимень функции на промежутк	1		0.5	
30	Линейная, квадрали жеш функции	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
31	Элементарное исслнеидео графиков этих функци	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
32	Элементарное исследо графиков этих функци	1		1	
33	Степень с целым пока Ньютона	1			Библиот ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
34	Степень с целым пока Ньютона	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
35	Степенная функция цел показателем. Её свой	1		0.5	
36	Контрольная работа: Её свойства и график	1	1		
37	Арифметический корен степени и его свойст	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

38	Арифметический корень степени и его свойства	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
39	Преобразования число содержащих степени и	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
40	Преобразования число содержащих степени и	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
41	Иррациональные уравнения методы решения иррациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
42	Иррациональные уравнения методы решения иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
43	Равносильные переход иррациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
44	Равносильные переход иррациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
45	Равносильные переход иррациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
46	Равносильные переход иррациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
47	Свойства и свойства функции обратной степени	1		0.5	
48	Свойства и свойства функции обратной степени	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
49	Контроль качества: иррациональные уравнения	1	1		
50	Степень с рациональными свойствами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

51	Степень с рациональными свойствами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
52	Показательная функция график	1		0.5	
53	Использование график решения уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
54	Использование график решения уравнений	1		0.5	
55	Показательные уравнения методы решения показ	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
56	Показательные уравнения методы решения показ	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
57	Показательные уравнения методы решения показ	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
58	Контрольная работа: функция. Показательная	1	1		
59	Логарифм числа. Математикой	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
60	Логарифм числа. Свои	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
61	Логарифм числа. Алгоритмы	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
62	Десятичные и натуральные	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
63	Десятичные и натуральные логарифмы	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
64	Преобразование выражений логарифмы	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
65	Преобразование выражений логарифмы	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
66	Преобразование выражений логарифмы	1			Библиотека Ц

	логарифмы				https://m.edsoo.ru/7f413b38
67	Логарифмическая функция график	1		0.5	
68	Логарифмическая функция график	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
69	Использование графика функции решения уравнений	1		0.5	
70	Использование график решения уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
71	Логарифмические уравнения методы решения логарифмических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
72	Логарифмические уравнения методы решения логарифмических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
73	Равносильные переход логарифмических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
74	Равносильные переход логарифмических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
75	Контрольная работа: функция. Логарифмические функции	1	1		
76	Синус, косинус, тангенс числового аргумента	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
77	Синус, косинус, тангенс числового аргумента	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
78	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
79	Арксинус, арккосинус числового аргумента	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
80	Тригонометрическая опр е д е л е н и е т р и г о н о м е т р и ч е с к и х ф у н к ц и й	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

	числового аргумента				
81	Тригонометрическая определение тригонометрического числового аргумента	1		0.5	
82	Основные тригонометрические формулы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
83	Основные тригонометрические формулы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
84	Основные тригонометрические формулы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
85	Преобразование тригонометрических выражений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
86	Преобразование тригонометрических выражений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
87	Преобразование тригонометрических выражений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
88	Преобразование тригонометрических выражений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
89	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
90	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
91	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
92	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
93	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
94	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
95	Контрольная работа:	1	1		

	выражения и тригоном уравнения "				
96	Последовательности, последовательностей. математической индук	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413b38
97	Монотонные и огранич последовательности. бесконечно малых	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
98	Арифметическая прогр	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
99	Геометрическая прогр	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
100	Бесконечно убывающая прогрессия	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
101	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогр	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
102	Линейный и экспоненциальный. Формула сложных проц	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
103	Линейный и экспоненциальный. Формула сложных проц	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
104	Использование прогрессии в решении реальных задач приклад	1		0.5	
105	Контрольная работа: "Прогрессия"	1	1		
106	Непрерывные функции	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
107	Точка разрыва. Асимптоты функций	1		0.5	
108	Свойства функций в экстрем	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
109	Свойства функций непрерыв	1			Библиотека Ц

					https://m.edsoo.ru/7f413b38
110	Метод итераций для решения	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
111	Метод интервалов для	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
112	Метод интервалов для	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
113	Применение свойств н для решения задач	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
114	Применение свойств н для решения задач	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
115	Первая и вторая прои	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
116	Определение, геометр производной	1		0.5	
117	Определение, физичес производной	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
118	Уравнение касательно	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
119	Уравнение касательно	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
120	Производные элемента	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
121	Производные элемента	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
122	Производная суммы, п частного и композици	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
123	Производная суммы, п частного и композици	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
124	Производная суммы, п частного и композици	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

125	Контрольная работа :	1	1		
126	Повторение, обобщение знаний: " Уравнения "	1			
127	Повторение, обобщение знаний: " Функции "	1			
128	Итоговая контрольная	1	1		
129	Итоговая контрольная	1	1		
130	Повторение, обобщение знаний	1			
131	Повторение, обобщение знаний	1			
132	Повторение, обобщение знаний	1			
133	Повторение, обобщение знаний	1			
134	Повторение, обобщение знаний	1			
135	Повторение, обобщение знаний	1			
136	Повторение, обобщение знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ		136	11	7	

1 1 КЛАСС

№ п /	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль работы	Практические работы	
1	Применение производных функций на монотонно	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
2	Применение производных функций на монотонно	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
3	Применение производных функций на монотонно	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
4	Применение производных функций на монотонно	1		1	
5	Применение производных функций на монотонно	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
6	Применение производных функций на монотонно	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
7	Входная административная работа	1	1		
8	Нахождение наибольшего значения непрерывной	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
9	Нахождение наибольшего значения непрерывной	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
10	Нахождение наибольшего значения прерывной функции	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
11	Нахождение наибольшего значения непрерывной	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
12	Нахождение наибольшего значения непрерывной	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
13	Применение производных функций на монотонно	1			Библиотека Ц

	наилучшего решения в				https://m.edsoo.ru/7f413b38
14	Применение производной наилучшего решения в	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
15	Применение производной скорости и ускорения формулой или графико	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
16	Применение производной скорости и ускорения формулой или графико	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
17	Композиция функций	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
18	Композиция функций	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
19	Композиция функций	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
20	Геометрические образ координатной плоскост	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
21	Геометрические образ координатной плоскост	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
22	Контрольная работа: функций с помощью пр	1	1		
23	Первообразная, основ первообразных	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
24	Первообразные элемен Правила нахождения п	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
25	Первообразные элемен Правила нахождения п	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
26	Интеграл. Геометриче	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
27	Вычисление определён формуле Эйлера	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

28	Вычисление определён формуле Эн й б о н а	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
29	Применение интеграла площадей плоских фиг	1		0.5	
30	Применение интеграла объёмов геометрическ	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
31	Примеры решений дифф уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
32	Примеры решений дифф уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
33	Математическое модел процессов с помощью уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
34	Контрольная работа: интеграл "	1	1		
35	Тригонометрические ф и графики	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
36	Тригонометрические ф и графики	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
37	Тригонометрические ф и графики	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
38	Тригонометрические ф и графики	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
39	Тригонометрические ф и графики	1		1	
40	Отбор корней тригоно уравнений с помощью окружности	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
41	Отбор корней тригоно уравнений с помощью окружности	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью окружности	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
43	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
44	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
45	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
46	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
47	Контрольная работа: тригонометрических функций Тригонометрические функции	1	1		
48	Основные методы решения неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
49	Основные методы решения неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
50	Основные методы решения неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
51	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
52	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
55	Основные методы решения неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
56	Основные методы решения неравенств	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

	н е р а в е н с т в				https://m.edsoo.ru/7f413b38
57	О с н о в н ы е м е т о д ы р е ш е н е р а в е н с т в	1			Б и б л и о т е к а Ц О https://m.edsoo.ru/7f413b38
58	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р и р р а ц и о н а л ь н ы х у р а в н	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
59	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р и р р а ц и о н а л ь н ы х у р а в н	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
60	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р п о к а з а т е л ь н ы х у р а в н е	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
61	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р п о к а з а т е л ь н ы х н е р а в е	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
62	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р л о г а р и ф м и ч е с к и х у р а в	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
63	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р л о г а р и ф м и ч е с к и х н е р а	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
64	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р п о к а з а т е л ь н ы х и л о г а р и ф у р а в н е н и й	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
65	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р п о к а з а т е л ь н ы х и л о г а у р а в н е н и й	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
66	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р п о к а з а т е л ь н ы х и л о г а н е р а в е н с т в	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
67	Г р а ф и ч е с к и е м е т о д ы р п о к а з а т е л ь н ы х и л о г а н е р а в е н с т в	1			Б и б л и о т е к а Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
68	К о н т р о л ь н а я р а б о т а : п о к а з а т е л ь н ы е и л о г а н е р а в е н с т в а "	1	1		
69	К о м п л е к с н ы е ч и с л а . А	1			Б и б л и о т е к а Ц

	тригонометрическая ф комплексного числа				https://m.edsoo.ru/7f413b38
70	Комплексные числа. А тригонометрическая ф комплексного числа	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
71	Арифметические опера числами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
72	Арифметические октсе нр ъ числами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
73	Изображение комплекс координатной плоскос	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
74	Изображение комплекс координатной плоскос	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
75	Формула Му а в-ф й . с тж е р е н комплексного числа	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
76	Формула Му а в-ф й . с тж е р е н комплексного числа	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
77	Применение комплексн решения физических и г задач	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
78	Контрольная работа :	1	1		
79	Натуральные и целые	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
80	Натуральные и целые	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
81	Применение признаков чисел	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
82	Применение признаков чисел	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
83	Применение признаков чисел :и НОДЖ	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

84	Применение признаков чисел: НОД и НОК	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
85	Применение признаков чисел: остатки по мо	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
86	Применение признаков чисел: остатки по мо	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
87	Применение признаков чисел: алгоритм Евклида в целых числах	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
88	Контрольная работа:	1	1		
89	Система и совокупности равносильные системы	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
90	Система и совокупности равносильные системы	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
91	Основные методы решения совокупностей рациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
92	Основные методы решения совокупностей иррациональных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
93	Основные методы решения совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
94	Основные методы решения совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
95	Основные методы решения совокупностей логарифмических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
96	Основные методы решения совокупностей логарифмических уравнений	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
97	Применение систем математических задач областей науки и реального мира	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
98	Применение систем к	1			Библиотека Ц

	математических задач областей науки и реа интерпретация п а л у ч е				https://m.edsoo.ru/7f413b38
99	Контрольная работа : рациональных, ирраци показательных и лог а уравнений "	1	1		
100	Рациональные уравнен	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
101	Рациональные неравен	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
102	Рациональные системы	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
103	Иррациональные уравн параметрами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
104	Иррациональные систе	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
105	Показательные уравне параметрами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
106	Показательные систем	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
107	Логарифмические урав параметрами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
108	Логарифмические сист	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
109	Тригонометрические у параметрами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
110	Тригонометрические н параметрами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
111	Тригонометрические параметрами	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38

112	Построение и исследование моделей реальных систем уравнений с параметр	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
113	Построение и исследование моделей реальных систем уравнений с п	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
114	Построение и исследование моделей реальных систем уравнений с п	1			Библиотека Ц https://m.edsoo.ru/7f413b38
115	Контрольная работа: "Параметры"	1	1		
116	Повторение, обобщение знаний: "Уравнения"	1			
117	Повторение, обобщение знаний: "Уравнения"	1			
118	Повторение, обобщение знаний: "Уравнения"	1			
119	Повторение, обобщение знаний: "Неравенства"	1			
120	Повторение, обобщение знаний: "Неравенства"	1			
121	Повторение, обобщение знаний: "Производная"	1			
122	Повторение, обобщение знаний: "Производная"	1			
123	Повторение, обобщение знаний: "Интегралы"	1			
124	Повторение, обобщение знаний: "Функции"	1			
125	Повторение, обобщение знаний: "Функции"	1			

126	Итоговая контрольная	1	1		
127	Итоговая контрольная	1	1		
128	Повторение, обобщение знаний	1			
129	Повторение, обобщение знаний	1			
130	Повторение, обобщение знаний	1			
131	Повторение, обобщение знаний	1			
132	Повторение, обобщение знаний	1			
133	Повторение, обобщение знаний	1			
134	Повторение, обобщение знаний	1			
135	Повторение, обобщение знаний	1			
136	Повторение, обобщение знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ П		136	10	2.5	

УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Математика: алгебра и начала математического
математического анализа,
10-11 классы/ Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Ткач
Акционерное общество «Издательство «Просвещ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Библиотека <http://mlcok.ru/7f413b38>

Открытый банк заданий по математике www.ifi.ru

Федеральный центр тестирования www.rustest.ru

Решу <https://ege.sdangia.ru/>

ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

2023 - 2024 учебный год

Контрольная работа № 1

Тема. Множества и логика

Вариант 1

- Какие из приведённых утверждений являются верными:
 - $\{\emptyset\} \subset \{a, b, c\}$;
 - $c \subset \{a, b, c\}$;
 - $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
 - $\emptyset \subset \{a\}$?
- Даны множества: $A = \{-4, 0, 5, 7\}$, $B = \{0, 6, 8\}$, $C = \{-4, 1, 2\}$. Найдите множество:
 - $A \cup B$;
 - $A \cap C$;
 - $A \setminus B$.С помощью диаграммы Эйлера изобразите соотношение между множествами A , B и C .
- Курсы, предлагающие обучение английскому и французскому языкам, посещают 65 человек. Известно, что 20 человек изучают оба языка. Докажите, что один из языков изучают не менее 43 человек.
- Составьте таблицу истинности для логического выражения:
 - $\overline{A} \wedge B$;
 - $A \vee \overline{B}$;
 - $(A \vee B) \Rightarrow \overline{C}$.
- Пусть f — функция истинности, A и B некоторые высказывания. Найдите $f(A)$, если $f(\overline{B} \vee A) = 1$ и $f(B) = 1$.
- На множестве \mathbf{R} заданы предикаты $A(x) = \{x < 11\}$, $B(x) = \{x < -2\}$. Укажите область истинности предиката:
 - $A(x) \wedge B(x)$;
 - $A(x) \vee B(x)$;
 - $A(x) \Rightarrow B(x)$.
- Замените знак «*» на один из кванторов \forall или \exists так, чтобы полученное высказывание было истинным:
 - $(*x \in \mathbf{R})x^2 + 9 \geq 6x$;
 - $(*n \in \mathbf{N})(5n + 1) : 7$.

Контрольная работа № 2

Тема. Повторение и расширение сведений о функции

Вариант 1

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^2 - 4x$ на промежутке $[0; 3]$.
2. Исследуйте на чётность функцию:
 - 1) $y = \frac{4x}{x^2 - 8}$;
 - 2) $y = \frac{|x + 5| + |x - 5|}{x^2}$.
3. Найдите функцию, обратную к функции $y = \frac{2x + 1}{x - 3}$.
4. Постройте график функции $y = \sqrt{2|x| - 3} - 1$.
5. Найдите область значений функции $y = 9x + \frac{1}{x}$.
6. На рисунке 3 изображена часть графика чётной функции $y = f(x)$, определённой на промежутке $[-5; 5]$. Достройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке $[-5; 5]$.

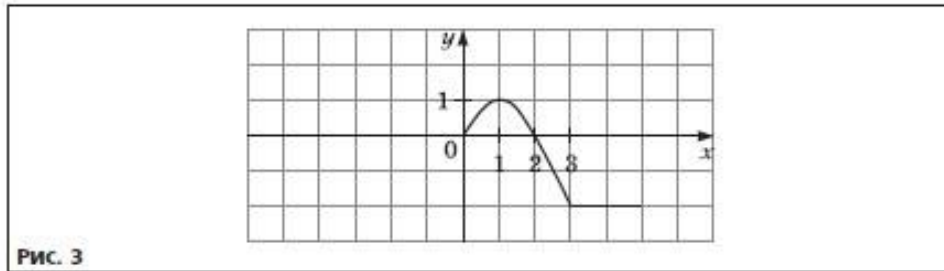


Рис. 3

7. Решите неравенство:
 - 1) $(x - 2)(x + 6)(x - 4) > 0$;
 - 2) $(3 - x)(x - 4)(x - 9)^2 \geq 0$;
 - 3) $\frac{x}{x - 2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2 - 2x} \leq 0$.
 - 4) $(x^2 - 9)\sqrt{x - 1} \geq 0$.

Контрольная работа № 3

Тема. Степенная функция.
Корень n -й степени и его свойства

Вариант 1

- Функция задана формулой $f(x) = x^{16}$. Сравните:
 - $f(5,6)$ и $f(2,4)$;
 - $f(-2,8)$ и $f(-7,3)$;
 - $f(4,5)$ и $f(-4,5)$;
 - $f(0,3)$ и $f(-0,8)$.
- Найдите значение выражения:
 - $\sqrt[4]{2^{12} \cdot 5^8}$;
 - $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$.
- Чётным или нечётным является натуральное число n в показателе степени функции $f(x) = x^{-n}$, если:
 - $f(-3) > f(1)$;
 - $f(-4) < f(1)$;
 - $f(5) < f(-6)$.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^{-4}$ на промежутке $[2; 4]$.
- Упростите выражение:
 - $\sqrt[18]{a^9}$;
 - $\sqrt[3]{m^2} \sqrt[4]{m}$;
 - $\sqrt[8]{a^8}$, если $a > 0$;
 - $\sqrt[4]{(a-1)^4}$, если $a \leq 1$.
- Постройте график функции $y = (\sqrt[4]{x-1})^4 + (\sqrt[4]{x-2})^4$.
- Внесите множитель под знак корня:
 - $(a-1)\sqrt[4]{a-2}$;
 - $(2-b)\sqrt[6]{b}$.
- Упростите выражение $\left(\frac{8}{\sqrt{x-1}} + \frac{\sqrt[4]{x}+1}{\sqrt[4]{x-1}} - \frac{\sqrt[4]{x}+3}{\sqrt[4]{x+1}} \right) : \frac{3}{\sqrt{x-1}}$.
- Докажите, что значение выражения $\sqrt[3]{26+15\sqrt{3}} + \sqrt[3]{26-15\sqrt{3}}$ является целым числом.

Контрольная работа № 4

Тема. Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства

Вариант 1

1. Постройте график функции $y = \left((x - 2)^{\frac{1}{2}}\right)^{-4}$.

2. Упростите выражение:

1) $a^{\frac{3}{7}} a^{\frac{5}{14}}$;

2) $a^{\frac{7}{15}} : a^{\frac{1}{6}}$;

3) $(a^{-0,8})^4 \cdot (a^{-1,4})^{-2} : (a^{0,4})^{-6}$;

4) $\left(a^{\frac{5}{18}} b^{\frac{10}{27}}\right)^{\frac{9}{5}}$.

3. Решите уравнение:

1) $\sqrt{2x + 8} = x$;

2) $\sqrt{x - 2}\sqrt{x - 4} = 2x - 4$.

4. Сократите дробь:

1) $\frac{m - 3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}} - 3}$;

2) $\frac{m^{\frac{1}{2}} - n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{4}} + n^{\frac{1}{4}}}$;

3) $\frac{x^{\frac{1}{3}} - 2x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$.

5. Решите уравнение:

1) $\sqrt{x - 4} + 2\sqrt[4]{x - 4} = 35$;

2) $\sqrt{x + 5} - \sqrt{8 - x} = 1$;

3) $\sqrt[3]{1 - x} + \sqrt[3]{7 + x} = 2$.

6. Решите неравенство:

1) $\sqrt{8x + 9} < x$;

2) $\sqrt{7 + x} \geq 5 - x$.

Контрольная работа № 5

Тема. Тригонометрические функции и их свойства

Вариант 1

- Найдите значение выражения:
 - $\operatorname{tg} \frac{25\pi}{4}$;
 - $\cos(-690^\circ)$.
- Определите знак значения выражения:
 - $\sin 124^\circ \cos 203^\circ \operatorname{tg}(-280^\circ)$;
 - $\sin \frac{7\pi}{10} \cos \frac{13\pi}{12}$.
- Исследуйте на чётность функцию:
 - $f(x) = x^2 + 4 \cos x$;
 - $f(x) = \frac{\operatorname{ctg}^2 x}{1 - \sin x}$.
- Найдите период функции $y = \sin 3x + \operatorname{tg} \frac{2x}{3}$.
- Сравните значения выражений:
 - $\sin \frac{10\pi}{9}$ и $\sin \frac{12\pi}{11}$;
 - $\operatorname{ctg} \left(-\frac{7\pi}{18} \right)$ и $\operatorname{ctg} \left(-\frac{3\pi}{7} \right)$.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $\frac{(2 + \sin^2 x) \cos x}{\cos x}$.
- Постройте график функции $f(x) = |\cos 3x|$, укажите её промежутки возрастания и убывания.
- Постройте график функции $y = \sqrt{\sin x - 1} + 2$.

Контрольная работа № 6

Тема. Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия

Вариант 1

1. Упростите выражение:

1) $\operatorname{tg} 8\alpha \operatorname{ctg} 8\alpha - \frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha}$;

2) $\sin \beta \cos 4\beta + \cos \beta \sin 4\beta$;

3) $\frac{\sin 6\alpha}{2 \sin 3\alpha}$;

4) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$;

5) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + 6\alpha\right) + \cos(\pi - 6\alpha)$;

6) $2 \sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$.

2. Дано: $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$, $\cos \beta = -\frac{12}{13}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$. Найдите $\sin(\alpha + \beta)$.

3. Докажите тождество:

1) $\frac{1}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} 4\alpha} = \operatorname{tg} 8\alpha$;

2) $\operatorname{ctg} 4\beta \cos 2\beta + \sin 2\beta = \frac{1}{2 \sin 2\beta}$;

3) $\frac{\left(\sin(\pi - 3\alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)\right)\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \cos(2\pi + \alpha)\right)}{1 + \cos(\pi - 2\alpha)} = -\sin 4\alpha$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $2 \sin^2 \alpha - 3 \cos^2 \alpha$.

5. Найдите значение выражения $\sin 10^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ$.

6. Постройте график функции $y = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{x}{4}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{4}}$.

Контрольная работа № 7

Тема. Тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант 1

- Решите уравнение:
 - $3\cos^2 x + 7\sin x - 5 = 0;$
 - $2\sin^2 x + 1,5\sin 2x - 3\cos^2 x = 1;$
 - $\sin 8x + \sin 10x + \cos x = 0;$
 - $\frac{\cos x - \cos 5x}{\cos 3x} = 0.$
- Решите неравенство:
 - $\operatorname{tg}\left(5x - \frac{\pi}{3}\right) \geq \frac{\sqrt{3}}{3};$
 - $\sin x \operatorname{tg} 2x > 0.$
- Решите уравнение $\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x = 2 \cos 6x.$
- Вычислите $\sin\left(\arccos \frac{2}{3}\right).$

Вариант 2

- Решите уравнение:
 - $4\sin^2 x - 11\cos x - 1 = 0;$
 - $3\sin^2 x - \sin 2x - \cos^2 x = 2;$
 - $\cos 5x - \cos 7x + \sin x = 0;$
 - $\frac{\sin 2x + \sin 6x}{\sin 2x} = 0.$
- Решите неравенство:
 - $\operatorname{ctg}\left(6x + \frac{\pi}{6}\right) \geq -\sqrt{3};$
 - $\cos x \operatorname{tg} 2x < 0.$
- Решите уравнение $\sin 3x - \cos 3x = \sqrt{2} \sin x.$
- Вычислите $\cos\left(\arcsin \frac{1}{5}\right).$

Контрольная работа № 8

Тема. Производная. Уравнение касательной

Вариант 1

1. Найдите производную функции:

1) $f(x) = 7x^6 - \frac{x^4}{4} + 5x^2 - 6;$

2) $f(x) = (3x + 1)\sqrt{x};$

3) $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x};$

4) $f(x) = \sin^3 5x.$

2. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$.

3. Материальная точка движется по координатной прямой по закону $s(t) = 2t^2 - 3t + 1$ (перемещение s измеряется в метрах, время t — в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени $t_0 = 3$ с.

4. Найдите производную данной функции $y = x|x - 3|$ в точках $x = 1$ и $x = 4$.

5. Найдите абсциссу точки графика функции $f(x) = x^2 - x\sqrt{3}$, в которой проведённая к нему касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол 30° .

6. Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 3x - 8$, если эта касательная параллельна прямой $y = 5x + 1$.

7. В какой точке графика функции $y = x^2 - 4x + 6$ надо провести касательную, чтобы она проходила через точку с координатами $\left(\frac{3}{2}; 0\right)$?

Контрольная работа № 9

Тема. Применение производной

Вариант 1

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:
 - 1) $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 12x + 7$;
 - 2) $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x + 1}$;
 - 3) $f(x) = \sin x + \cos 2x$.
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2|x - 1| - 5x$ на промежутке $[-2; 2]$.
3. Представьте число 60 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
4. Исследуйте функцию $f(x) = 3x - x^3$ и постройте её график.
5. При каких значениях a функция $f(x) = \frac{(a + 1)x^3}{3} - (a + 1)x^2 + 3x$ возрастает на \mathbf{R} ?

Вариант 2

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:
 - 1) $f(x) = 4 + 9x + 3x^2 - x^3$;
 - 2) $f(x) = \frac{x^2 + 5x}{x - 4}$;
 - 3) $f(x) = \sin x - \cos 2x$.
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2|x + 2| - 7x$ на промежутке $[-3; 2]$.
3. Представьте число 36 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы их произведение было наибольшим.
4. Исследуйте функцию $f(x) = x^4 - 4x^2$ и постройте её график.
5. При каких значениях a функция $f(x) = \frac{(a + 2)x^3}{3} + (a + 2)x^2 - 4x$ убывает на \mathbf{R} ?