МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Управление образования администрации г. Оренбурга

МОАУ "Лицей №7"

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
на заседании Методического совета	Заместитель директора	Директор
Протокол № 1 от «22» 08 2024 г.	_____Алексеева Э.Н. «27» 08 2024 г.	_____Пушкарева Н.Г. Приказ № 238 от «29» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4518113)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

(углубленный уровень)»

для обучающихся 10 – 11 классов

Составитель:
Шарафутдинова Э.Г., учитель математики

г. Оренбург 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные

содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о

выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

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

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		https://math-ege.sdamgia.ru
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		https://easyen.ru/index/katalog/0-95
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
7	Последовательности и прогрессии	10	1		https://math-ege.sdamgia.ru
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		https://easyen.ru/index/katalog/0-95
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО		136	10	0	

РЭШ https://

ПРОГРАММЕ					

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		https://math-ege.sdamgia.ru
2	Первообразная и интеграл	12	1		https://easyen.ru/index/katalog/0-95
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
5	Комплексные числа	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
6	Натуральные и целые числа	10	1		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
8	Задачи с параметрами	16	1		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			02.09.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4726/start/198194/
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			03.09.24	viddeouroki.net
3	Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решения задач из других учебных предметов.	1			04.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			05.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
5	Рациональные числа. Обыкновенные и	1			09.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe

	десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби					
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задачиз различных отраслей знаний и реальной жизни.	1			10.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			11.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			12.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
9	Арифметические операции с действительными числами	1			16.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
10	**Входная контрольная работа**	1	1		17.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
11	Модуль действительного числа и его свойства Приближённые	1			18.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe

	вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений					
12	Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			19.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			23.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			24.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на	1			25.09.24	https://math-ege.sdamgia.ru

	многочлен с остатком. Теорема Безу					
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			26.09.24	https://easyen.ru/index/katalog/0-95
17	Решение систем линейных уравнений	1			30.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
18	Решение систем линейных уравнений	1			01.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			02.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
20	Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			03.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений. Исследование	1			07.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc

	построений модели с помощью матриц и определителей.					
22	Построение математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений и неравенств. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			08.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
23	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			09.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
24	**Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"**	1	1		10.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/

25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			14.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			15.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			16.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			17.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			21.10.24	https://math-ege.sdamgia.ru
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная	1			22.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c

	функции					
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			23.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			24.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			05.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	1			06.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.	1			07.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
36	Контрольная работа: "Степенная функция.	1	1		08.11.24	https://easyen.ru/index/katalog/0-95

	Её свойства и график"					
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			11.11.24	https://math-ege.sdamgia.ru
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			12.11.24	https://easyen.ru/index/katalog/0-95
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			13.11.24	https://math-ege.sdamgia.ru
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			14.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			18.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			19.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			20.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/

44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			21.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			25.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			26.11.24	https://easyen.ru/index/katalog/0-95
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			27.11.24	https://math-ege.sdamgia.ru
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			28.11.24	https://easyen.ru/index/katalog/0-95
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			02.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
50	Свойства и график корня n-ой степени	1			03.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/31620

	как функции обратной степени с натуральным показателем					1/
51	**Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"**	1	1		04.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
52	Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.	1			05.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			09.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			10.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
55	Показательная функция, её свойства и график	1			11.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
56	Использование графика функции для решения уравнений	1			12.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/

57	Использование графика функции для решения уравнений	1			16.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			17.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			18.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			19.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
61	**Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"**	1	1		23.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			24.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			25.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe

64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			26.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1			09.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1			13.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			14.01.25	http://www.math.ru
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			15.01.25	http://teacher.ru
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			16.01.25	http://school-collection.edu.ru
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			20.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			21.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
72	Использование	1			22.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe

	графика функции для решения уравнений					
73	Использование графика функции для решения уравнений. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.	1			23.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			27.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			28.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			29.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
77	Равносильные переходы в решении логарифмических	1			30.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/

	уравнений					
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			03.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
79	**Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"**	1	1		04.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			05.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			06.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			10.02.25	http://sbiryukova.narod.ru
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			11.02.25	http://www.numbernut.com/
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			12.02.25	http://fcior.edu.ru

85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			13.02.25	http://www.math.ru
86	Основные тригонометрические формулы	1			17.02.25	http://teacher.ru
87	Основные тригонометрические формулы	1			18.02.25	http://school-collection.edu.ru
88	Основные тригонометрические формулы	1			19.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
89	Основные тригонометрические формулы	1			20.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
90	Преобразование тригонометрических выражений	1			25.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
91	Преобразование тригонометрических выражений	1			26.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			27.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
93	Преобразование	1			28.02.25	РЭШ

	тригонометрических выражений					https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
94	Решение тригонометрических уравнений	1			03.03.25	http://sbiryukova.narod.ru
95	Решение тригонометрических уравнений	1			04.03.25	http://www.numbernut.com/
96	Решение тригонометрических уравнений	1			05.03.25	http://fcior.edu.ru
97	Решение тригонометрических уравнений	1			06.03.25	http://www.math.ru
98	Решение тригонометрических уравнений	1			11.03.25	http://teacher.ru
99	Решение тригонометрических уравнений	1			12.03.25	http://school-collection.edu.ru
100	Решение тригонометрических уравнений	1			13.03.25	http://sbiryukova.narod.ru
101	**Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"**	1	1		14.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c

102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			17.03.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа бесконечно малых	1			18.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
104	Арифметическая прогрессия	1			19.03.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
105	Геометрическая прогрессия	1			20.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			01.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			02.04.25	http://www.numbernut.com/
108	Линейный и экспоненциальный	1			03.04.25	http://fcior.edu.ru

	рост. Число е. Формула сложных процентов					
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1			04.04.25	http://www.math.ru
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			07.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
111	**Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"**	1	1		08.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
112	Непрерывные функции и их свойства	1			09.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			10.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			14.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			15.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0

116	Метод интервалов для решения неравенств	1			16.04.25	http://teacher.ru
117	Метод интервалов для решения неравенств	1			17.04.25	http://school-collection.edu.ru
118	Метод интервалов для решения неравенств	1			21.04.25	http://sbiryukova.narod.ru
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			22.04.25	http://www.numbernut.com/
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			23.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
121	Первая и вторая производные функции	1			24.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
122	Определение, геометрический смысл производной	1			28.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
123	Определение, физический смысл производной	1			29.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
124	Уравнение касательной к графику функции	1			30.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
125	Уравнение касательной к графику	1			03.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/

	функции					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
126	Производные элементарных функций	1			05.05.25	http://fcior.edu.ru
127	Производные элементарных функций	1			06.05.25	http://www.math.ru
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			07.05.25	http://teacher.ru
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			08.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			10.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/
131	**Контрольная работа: "Производная"**	1	1		12.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			13.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721/start/287636/
133	Повторение, обобщение, систематизация	1			14.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc

	знаний: "Функции"					
134	**Контрольная работа**	1	1		15.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7720/start/311052/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
135	**Контрольная работа за год**	1	1		15.05.25	http://school-collection.edu.ru
136	Повторение, обобщение, систематизация знанийпо всему курсу алгебры и математическому анализу.	1			19.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовате ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			02.09.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/co
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			03.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru http://sbiryukova.narod.ru
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			04.09.24	http://www.numbernut.com/
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			05.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			09.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			10.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			11.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
8	Нахождение наибольшего и	1			12.09.24	http://sbiryukova.narod.ru

	наименьшего значения непрерывной функции на отрезке					
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			16.09.24	http://www.numbernut.com/
10	Входная контрольная работа	1			17.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			18.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			19.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			23.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			24.09.24	http://sbiryukova.narod.ru
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			25.09.24	http://www.numbernut.com/
16	Применение производной для определения скорости и	1			26.09.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a

	ускорения процесса, заданного формулой или графиком					
17	Композиция функций. График композиции функций.	1			30.09.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
18	Композиция функций. График композиции функций.	1			01.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
19	Композиция функций. График композиции функций.	1			02.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
20	Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости	1			03.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
21	Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости	1			07.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
22	**Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"**	1	1		08.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			09.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			10.10.24	http://teacher.ru
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			14.10.24	http://school-collection.edu.ru
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			15.10.24	http://sbiryukova.narod.ru
27	Вычисление определённого	1			16.10.24	http://www.numbernut.com/

	интеграла по формуле Ньютона-Лейбница					
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			17.10.24	http://fcior.edu.ru
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			21.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			22.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			23.10.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			24.10.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			05.11.24	http://www.numbernut.com/
34	**Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"**	1	1		06.11.24	http://fcior.edu.ru
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			07.11.24	http://www.math.ru
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			08.11.24	http://teacher.ru
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			11.11.24	http://school-collection.edu.ru
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			12.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a

39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			13.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			14.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			18.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			19.11.24	http://teacher.ru
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			20.11.24	http://school-collection.edu.ru
44	Решение тригонометрических неравенств	1			21.11.24	http://sbiryukova.narod.ru
45	Решение тригонометрических неравенств	1			25.11.24	http://www.numbernut.com/
46	Решение тригонометрических неравенств	1			26.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a

47	Решение тригонометрических неравенств	1			27.11.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		28.11.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			02.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			03.12.24	http://sbiryukova.narod.ru
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			04.12.24	http://www.numbernut.com/
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			05.12.24	http://fcior.edu.ru
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			09.12.24	http://www.math.ru
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			10.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			11.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			12.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			16.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			17.12.24	http://fcior.edu.ru
59	Основные методы решения	1			18.12.24	http://www.math.ru

	иррациональных неравенств					
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			19.12.24	http://teacher.ru
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			23.12.24	http://school-collection.edu.ru
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			24.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			25.12.24	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			26.12.24	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			09.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			13.01.25	http://teacher.ru
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			14.01.25	http://school-collection.edu.ru
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			15.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			16.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств. Использование графиков функций для исследования	1			20.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a

	процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.					
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	1			21.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
72	**Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"**	1	1		22.01.25	http://teacher.ru
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			23.01.25	http://school-collection.edu.ru
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			27.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
75	Арифметические операции с	1			28.01.25	РЭШ

	комплексными числами					https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
76	Арифметические операции с комплексными числами	1			29.01.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			30.01.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			03.02.25	http://teacher.ru
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			04.02.25	http://school-collection.edu.ru
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			05.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			06.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
82	**Контрольная работа: "Комплексные числа"**	1	1		10.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
83	Натуральные и целые числа	1			11.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7721
84	Натуральные и целые числа	1			12.02.25	http://teacher.ru
85	Применение признаков делимости целых чисел	1			13.02.25	http://school-collection.edu.ru
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			17.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			18.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719

88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			19.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			20.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			25.02.25	http://teacher.ru
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			26.02.25	http://school-collection.edu.ru
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		27.02.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			28.02.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			03.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			04.03.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			05.03.25	http://teacher.ru
97	Основные методы решения	1			06.03.25	http://school-collection.edu.ru

	систем и совокупностей показательных уравнений					
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			11.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			12.03.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			13.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			14.03.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			17.03.25	http://teacher.ru
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1			18.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
104	**Контрольная работа: "Системы рациональных,**	1	1		19.03.25	РЭШ

	иррациональных показательных и логарифмических уравнений"					https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			20.03.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			01.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
107	Рациональные системы с параметрами	1			02.04.25	http://www.math.ru
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			03.04.25	http://teacher.ru
109	Иррациональные системы с параметрами	1			04.04.25	http://school-collection.edu.ru
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			07.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
111	Показательные системы с параметрами	1			08.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			09.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
113	Логарифмические системы с параметрами	1			10.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			14.04.25	http://teacher.ru
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			15.04.25	http://school-collection.edu.ru
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			16.04.25	http://sbiryukova.narod.ru

117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			17.04.25	http://www.numbernut.com/
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			21.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			22.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
120	**Контрольная работа: "Задачи с параметрами"**	1	1		23.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			24.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			28.04.25	http://sbiryukova.narod.ru
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			29.04.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			30.04.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719

125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			03.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			05.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			06.05.25	http://school-collection.edu.ru
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			07.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			08.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/771
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			10.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			12.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/772
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			13.05.25	http://teacher.ru
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			14.05.25	http://school-collection.edu.ru
134	**Комплекс заданий**	1	1		15.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a

	стандартизированной формы					
135	**Комплекс заданий стандартизированной формы**	1	1		15.05.25	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			19.05.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 10 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 11 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 10 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 11 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

https://www.yaklass.ru
https://resh.edu.ru

Критерии оценивания по математике 10-11 класс

Система оценки предметных результатов освоения учебных программ с учётом уровневого подхода, предполагает **выделение базового уровня достижений как точки отсчёта** при построении всей системы оценки и организации индивидуальной работы с обучающимися.

Базовый уровень достижений: демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует ***отметка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).***

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, **превышающие базовый**:

• **повышенный уровень** достижения планируемых результатов, ***оценка «хорошо» (отметка «4»);***

• **высокий уровень** достижения планируемых результатов, ***оценка «отлично» (отметка «5»).***

Для описания подготовки учащихся, уровень достижений которых **ниже базового**, целесообразно выделить также два уровня:

• **пониженный уровень** достижений, ***оценка «неудовлетворительно» (отметка «2»)***;

• **низкий уровень** достижений, ***оценка «плохо» (отметка «1»)***.

Не достижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета. Описанный выше подход целесообразно применять в ходе различных процедур оценивания: текущего, промежуточного и итогового.

Для оценки динамики формирования предметных результатов в системе внутри школьного мониторинга образовательных достижений целесообразно фиксировать и анализировать данные о сформированности умений и навыков, способствующих **освоению систематических знаний**, в том числе:

• ***первичному ознакомлению, отработке и осознанию теоретических моделей и понятий*** (общенаучных и базовых для данной области знания), ***стандартных алгоритмов и процедур*;**

• ***выявлению и осознанию сущности и особенностей*** изучаемых объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета, ***созданию и использованию моделей*** изучаемых объектов и процессов, схем;

• ***выявлению и анализу существенных и устойчивых связей и отношений*** между объектами и процессами.

При этом обязательными составляющими системы накопленной оценки являются материалы:

• ***стартовой диагностики***;

• ***тематических и итоговых проверочных работ по всем учебным предметам***;

• ***творческих работ***, включая учебные исследования и учебные проекты.

Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:
1. полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
2. изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
3. правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
4. показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
5. продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
6. отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
• в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
• допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
• допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:
• неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
• имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
• ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
• при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:
• не раскрыто основное содержание учебного материала;
• обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
• допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка письменных и контрольных работ обучающихся по математике

Отметка «5» ставится, если:
• работа выполнена полностью;
• в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
• в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:
• работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
• допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:
• допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:
• допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере. достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
• имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
• ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
• при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:
• не раскрыто основное содержание учебного материала;
• обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
• допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Общая классификация ошибок

Грубыми считаются ошибки:

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

К негрубым ошибкам следует отнести:

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

Недочетами являются:

• нерациональные приемы вычислений и преобразований;
• небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков

Демонстрационные варианты контрольных работ
10 класс

Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"

1. Дан многочлен

$$f(a,b)=2ab^2-11a^3-3ba^2+5ab^2+7a^2b+4a(-1)ba-(a+b)ab.$$

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если данный многочлен является однородным, определите его степень.

2. Решите уравнение $x^3-7x+6=0$.
3. Докажите, что выражение $a^{10}-2a^9+a^8$ делится на $a-1$.
4. При каких значения параметров a и b многочлен $f(x)=4x^4-16x^3+3x^2+ax+b$ делится без остатка на многочлен $g(x)=x^2-4x+1$?
5. Вычислите

$$\begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

6.Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x-y+z=4 \\ x+3y-z=7 \\ 3x-y+4z=12 \end{cases}$$

Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"

1. Найти область определения функции $y=\sqrt[4]{2+0,3x}$.

2. Изобразить эскиз графика функции y = x7 и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:

1) Сравнить с единицей (0,95)7; 2) сравнить $(-2\sqrt{3})^7$ и $(-3\sqrt{2})^7$.

3. Решить уравнение:

1) $\sqrt[3]{x+2}=3;$ 2) $\sqrt{1-x}=x+1$; 3) $\sqrt{2x+5}-\sqrt{x+6}=1.$

4. Установить, равносильны ли неравенства $\frac{x-7}{1+x^2}>0$ и $(7-x)(2+x^2)<0$.

5. Найти функцию, обратную к функции $y=\frac{3}{x-3}$. Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"

1. Вычислите: а) $\sqrt[4]{0,0625}-\sqrt[5]{-243};$ б) $\sqrt[4]{2^3\cdot 3^5}\cdot\sqrt[4]{2^5\cdot 3^7}$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{2x+1}=3$; б) $\sqrt[3]{x^2-x-131}=-5$.
3. Постройте график функции $y=3\sqrt[3]{x+1}-2$.
4. Найдите область определения функции $y=\sqrt[4]{x^2-5x+6}+\frac{\sqrt[5]{x+3}}{\sqrt{-x+2}}$.
5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2}-2\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a^2}-4\sqrt[3]{ab}+4\sqrt[3]{b^2}}$.
6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{6}$.
7. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{343x^3}+\sqrt[4]{81x^4}-\sqrt{64x^2}$ при $x=-\frac{1}{2}$.
8. Решите неравенство $\sqrt[6]{x-1}<-x+3$.
9. Решите уравнение $\sqrt[3]{81x}+\sqrt[3]{243x^2}=6$.

Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"

1) Сравнить числа $(5-\pi)^{-18}$ и $(5-\pi)^{-17,4}$.
2) Решить уравнение: а) $(0{,}1)^{2x-3}=10$, б) $9^x-7\cdot 3^x-18=0$.
3) Решить неравенство: а) $\left(\sqrt[3]{3}\right)^{x+6}>\frac{1}{9}$, б) $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4}\le 1$.
4) Решить уравнение $2^{x+5}-3^{x+3}=2^{x+1}+6\cdot 3^{x+1}$.
5) Решить графически неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^x<6+x$.
6) (доп.) Решить неравенство $\left(\frac{1}{9}\right)^{-|x-2|}>3^{|x|-1}$.

Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"

1) Вычислить: 1) $\log_{\frac{1}{2}}16$, 2) $5^{1-2\log_5 3}$, 3) $\log_3 135-\log_3 20+2\log_3 6$.
2) Сравнить числа $\log_{\frac{3}{\pi}}\frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{3}{\pi}}\frac{4}{5}$.
3) Решить уравнение $\log_5(2x-1)=2$.
4) Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x-5)>1$.
5) Решить графически уравнение $log_3 x=\frac{3}{x}$.
6) Решить уравнение $\log_8 x+\log_{\sqrt{2}} x=14$.
7) Решить неравенство: 1) $log_{\frac{1}{6}}(10-x)+log_{\frac{1}{6}}(x-3)\ge -1$

2) $\log_3^2 x-2\log_3 x\le 3$.

(Дополнительно) Решить уравнение $\log_{2x-1}(3x-2)=3-2\log_{3x-2}(2x-1)$.

Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"

---

1. Докажите тождество:
   а) $\frac{1-\cos 2x}{1+\cos 2x} = tg^2 x$,
   б) $\cos x + \cos 2x + \cos 6x + \cos 7x = 4\cos\frac{x}{2}\cos\frac{5x}{2}\cos 4x$.
2. Упростите выражение $\frac{\sin x}{tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}\right)(1+\sin x)}$.
3. Вычислите $2\sin 3x\cos 5x - \sin 8x$, *если* $\sin x - \cos x = 0{,}9$.
4. Найдите $\cos^2\frac{x}{2}$, *если* $tg\left(\frac{3\pi}{2}+x\right) = -\frac{1}{\sqrt{15}}$, $x \in \left(\pi;\frac{3\pi}{2}\right)$.
5. Найдите корни уравнения $\sin 8x\cos 2x = \sin 7x\cos 3x$, принадлежащие промежутку $\left[\frac{\pi}{2};\pi\right]$.
6. Решите уравнение:
   а) $\sqrt{2}\sin x - \sqrt{2}\cos x = \sqrt{3}$, б) $\sin 2x + 2ctgx = 3$.

Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее *n*-й член задается формулой $x_n = \frac{3n-6}{10}$.
2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n+30}{n}$ на ограниченность и на монотонность.
3. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18) в виде обыкновенной дроби.
4. Вычислите: а) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{n^2-2n+2}{3n^2+6n+12}$; б) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{x^2-6x+9}{x^2-3x}$.
5. Найдите знаменатель бесконечно убывающей геометрической прогрессии, у которой каждый член в 6 раз больше суммы всех ее последующих членов.

Контрольная работа: "Производная"

1.Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \frac{1}{x^3}$.

2.Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5$; *б)* $y = \sqrt{x} + \sin\frac{x}{2} + x^2 tg2x$; *в)* $y = \frac{1-\cos x}{1+\sin x}$.

3.Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \sin^2 x$ в точке $x = -\frac{\pi}{4}$.

4.Докажите, что функция $y = \sqrt{2x}$ удовлетворяет соотношению $\frac{1}{y^3} + y'' = 0$.

5.Найдите площадь треугольника, образованного осями координат и касательной к графику функции $y=\frac{x}{2x-1}$ в точке

Промежуточная аттестация. Контрольная работа за год

1.Вычислить:

а) $\frac{\left(7^{\frac{1}{3}}\cdot 7^{\frac{-2}{3}}\right)^3}{7^{-3}}$; в) $5^{1+\log_5 3}$;

б) $\left(\sqrt[3]{\sqrt{8}}\right)^2$; г) $\log_3 45+2\log_3 6-\log_3 20$.

2.Вычислить:

$2\sin 870^\circ+\sqrt{12}\cos 570^\circ-tg^2 60^\circ$.

3.Решите уравнение:

а) $\sqrt{1-x}=x+1$; в) $\log_5(2x-1)=2$;

б) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x}=25$; г) $2\sin x+\sqrt{2}=0$.

4.Решите неравенство:

а) $\left(\frac{3}{4}\right)^x<1\frac{1}{3}$; б) $\log_3(x-5)>1$.

5.Упростите выражения:

а) $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}-t\right)tg(-t)}{\cos\left(\frac{\pi}{2}+t\right)}$; б) $1-\frac{\sin 2x\cdot\cos x}{2\sin x}$.

6.Решите уравнение:

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

7.Решите уравнение:

$\log_2 x-3\log_x 4=1$.

8. Решите уравнение:

$\sqrt{3}\sin x+\cos x=1$.

9. Решите уравнение:

а) Решите уравнение $36^{\sin 2x}=6^{2\sin x}$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{-7\pi}{2};-\frac{5\pi}{2}\right]$.

11 класс

Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"

1. Исследуйте функцию y = $\frac{x^2}{x-2}$ на монотонность и экстремумы.
2. Постройте график функции $y = 3x^2 - x^3$.
3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 1$ на отрезке [-1; 1].

4. В полукруг радиуса 6 см вписан прямоугольник. Чему равна наибольшая площадь прямоугольника?
5. Докажите, что при $x \in (0;\frac{\pi}{2})$ справедливо неравенство $\cos x + x \sin x > 1$.
6. При каких значениях параметра a функция $y = 2ax^3 + 9x^2 + 54ax + 66$ убывает на всей числовой прямой?

Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"

1. Докажите, что функция $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$ является первообразной для функции $y = x^4 + 2\sin 2x$.
2. Для данной функции $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(-3; -2)$.
3. Вычислите определенный интеграл:
   а) $\int_0^{\pi}\left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x\right)dx$; б) $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2}dx$.
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 1 + x^2$ и прямой $y - 2 = 0$.
5. Известно, что функция $y = F(x)$ — первообразная для функции $y = (25x - x^3)\sqrt{x-3}$. Исследуйте функцию $F(x)$ на монотонность и экстремумы.
6. При каких значениях параметра a выполняется неравенство $\int_1^a (4x - a)dx \le 5a - 6$?

Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"

1. Вычислите $ctg(t - 3\pi)$; $\sin(t + 2\pi)$; $tg(t - \pi)$, если $\cos(t + 2\pi) = -\frac{12}{13}$, $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$.
2. Решите неравенство: а) $\cos t > \frac{1}{2}$; б) $\sin t \le \frac{1}{2}$.
3. Постройте график функции $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 1$.
4. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:
   а) $y = \sin x + \cos x$; б) $y = x^2 + |\sin x|$.
7. Сравните числа $a = \cos 6$, $b = \cos 7$.
8. Решите неравенство $|x - 2\pi| \le \cos x - 1$.

Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"

1. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{3}}(x-2) > -3\log_{\frac{1}{5}}\sqrt[3]{\frac{1}{5}}$; б) $\left(1\frac{11}{25}\right)^{\log_9 x} > \left(\frac{5}{6}\right)^{\log_{\frac{1}{9}}(6-5x)}$.

2. Решите неравенство $\log_{5+x}(1-2x) \ge \log_{5+x} 3 + \log_{5+x} x^2$.

3. Решите неравенство:

а) $\frac{\lg(x^2-24)}{|x+5|} \leqslant 0;$

б) $20+|x-5|(2-3x)<x^2-x.$

4.Решите неравенство:

$$x^2+\frac{1}{3}x\sqrt{3x+10} \geqslant \frac{2}{3}x.$$

Контрольная работа: "Комплексные числа"

1. Вычислите:

а) $(5+i)(-2+3i)$, б) $\frac{4i}{1+i}$.

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $1+2i;\ 3+2i$;

б) множество точек z, удовлетворяющих условию $\arg z=\frac{\pi}{4}$;

в) множество точек z, удовлетворяющих условию $|z|\le 3$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $6-6i$, б) $-4-3i$.
4. Решите уравнение $x^2-2x+2=0$.
5. Вычислите $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^4$.
6. Решите уравнение $z^2+3+4i=0$.
7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условиям: $\begin{cases}|z-i|\le 1,\\ |z+1|<1.\end{cases}$

Контрольная работа: "Теория целых чисел"

1. Найти остаток от деления 485638 на 5, не выполняя деления.
2. Найти последнюю цифру числа $3^{57}+4^{25}$.
3. Доказать, что число $9^{15}-3^{27}$ делится на 26.
4. Натуральные числа $8n+1$ и $5n+2$ делятся на натуральное число $m\neq 1$. Найти m.
5. Доказать, что уравнение $26x+39y=15$ не имеет целочисленных решений.
6. Доказать, что уравнение $x^2-y^2=230$ не имеет целочисленных решений.

Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"

1. Решите систему уравнений: а) $\begin{cases}x^2+y^2=26,\\ xy=5;\end{cases}$ б) $\begin{cases}2\sqrt{x}+2\sqrt{y}=3\sqrt{xy},\\ x+y-5=0.\end{cases}$
2. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств

$$\begin{cases} x+y\le 5, \\ x-y+5\ge 0, \\ y+1\ge 0. \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \log_3^3 y^2+\left(\frac{1}{5}\right)^{-3x}=127 \\ \log_3^2 y^2-2\left(\frac{1}{5}\right)^{-x}\cdot\log_3 y=127-25^x. \end{cases}$

4. Решите уравнение в целых числах: $5x+3y=11$.

5. Три числа образуют арифметическую прогрессию. Если третий член данной прогрессии уменьшить на 3, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Если второй член геометрической прогрессии уменьшить на $\frac{4}{3}$, то полученные три числа вновь составят геометрическую прогрессию. Найдите первоначально заданные числа.

Контрольная работа: "Задачи с параметрами"

1.При каких значениях *a* уравнение

$\sqrt{5x^2+16ax+4}=x^2+4ax+2$

имеет ровно три различных корня? Найдите все возможные значения *a*.

2. Найдите все значения параметра *a*, при каждом из которых уравнение $f(x)=|a+2|\sqrt[3]{x}$ имеет 4 решения, где *f* – четная периодическая функция с периодом $T=\frac{16}{3}$, определенная на всей числовой прямой, причем *f(x)*=ax^2, если $0\le x\le\frac{8}{3}$.

3. Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение $\left|\frac{7}{x}-4\right|=ax-3$ на промежутке (0; +∞) имеет более двух корней.

Промежуточная аттестация. Комплекс заданий стандартизированной формы

Часть1

1)Вычислите

а) $2\log_9\sqrt{10}-\log_9 15-\log_9 19+7^{\log_7 1}$; б)$64^{-\frac{1}{2}}\cdot\left(3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{2}{3}}\cdot\sqrt{324}$

2)Решите уравнения:

а) $\log_x 81=4$

б) $\sqrt{x-1}=x-3$

в) $x^3-4x^2+x+6=0$

3)Решите систему неравенств $\begin{cases} 4^{x+1}-9\cdot 2^x+2\ge 0 \\ \log_4(x^2+x)\le 0{,}5 \end{cases}$

4)Решите графически неравенство $-\sqrt[4]{x}+1\ge\log_{0,2} x$

5)Найдите наименьшее значение функции

$y=5x-\ln(5x)+6$ на промежутке $[\frac{1}{10};\frac{1}{2}]$

6)Найдите точку максимума функции

$y=(2x^2-14x+14)e^{x+14}$

7) Каждому из четырёх неравенств слева соответствует одно из решений справа. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решений.

НЕРАВЕСТВА РЕШЕНИЯ

А) $\log_3(x-3)<1$ 1) $(3;6)\cup(6;+\infty)$

Б) $5^{-x+2}>0{,}2$ 2) $(3;6)$

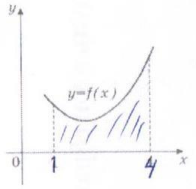
В) $\frac{x-3}{(x-6)^2}>0$ 3) $(-\infty;3)\cup(6;+\infty)$

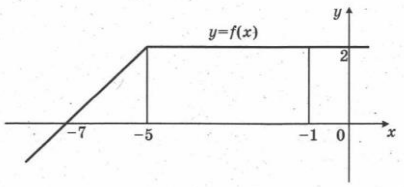
Г) $3^{x^2-9x+18}>1$ 4) $(-\infty;3)$

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

8)На рисунке изображен график некоторой функции y =f(x). Одна из первообразных этой функции равна $F(x) = 3x^3 - x^2 + 4x - 3$. Найдите площадь заштрихованной фигуры



9)

На рисунке изображен график некоторой функции $y = f(x)$. Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл $\int_{-7}^{-1} f(x)dx$.