МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
Абатская средняя общеобразовательная школа № 1

«Рассмотрено» на заседании ШМО учителей математики, информатики, физики МАОУ Абатская СОШ №1 Руководитель ШМО _____Е.Ю. Бурмистрова «29» 08 2023 г. протокол № 1	**«Согласовано»** методист МАОУ Абатская СОШ №1 _____Т.В. Тимофеева «___»_____2023 г.	**«Утверждаю»** Директор МАОУ Абатская СОШ №1 _____Е.В. Бажина Приказ от «___»_____2023 г. №_____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»
(профильный уровень)
для обучающихся 11 класса

Составитель:
Г. В. .Обыскалова,
учитель математики МАОУ Абатская СОШ №1 высшей квалификационной категории.

с. Абатское, 2023

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 естественнонаучных 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 естественнонаучных 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 в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

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» (углублённый 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 **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.

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока с учётом рабочей программы воспитания	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности	Дата	
				план	факт
I	**Производная. Геометрический смысл производной.**	20	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющий предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющиеся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции y = f(kx+ b). Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательности, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.. Вычислять пределы функций.		
1	Определение производной	1		4.09	
2	Решение заданий по теме: «Производная»	1		6.09	
3	Производная степенной функции	1		7.09	
4	Решение задач по теме: «производная степенной функции»	1		7.09	
5	Решение задач по теме: «производная степенной функции»	1		11.09	
6	Правила дифференцирования	1		13.09	
7	Решение задач по теме: «Правила дифференцирования»	1		14.09	
8	Производная сложной функции.	1		14.09	
9	Решение задач по теме: «Производная сложной функции»	1		16.09	
10	Производные некоторых элементарных функций	1		20.09	

11	Производные некоторых элементарных функций	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной в точке(по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции. Применять понятие производной при решении задач.	21.09	
12	Решение задач с применением правил дифференцирования и формул производных	1		21.09	
13	Решение задач с применением правил дифференцирования и формул производных	1		25.09	
14	Геометрический смысл производной	1		27.09	
15	Решение задач по теме «Геометрический смысл производной»	1		28.09	
16	Уравнение касательной	1		28.09	
17	Решение задач по теме: «Уравнение касательной»	1		2.10	
18	Решение задач по теме: «Производная и её геометрический смысл»	1		4.10	
19	Решение задач по теме: «Производная и её геометрический смысл»	1		5.10	
20	Контрольная работа по теме: «Производная и её геометрический смысл»	1		5.10	
II	**Исследование функций с помощью производной**	**18**	Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции. Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Использовать производную для исследования		
21	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		9.10	
22	Применение производной к	1		11.10	

	исследованию функций на монотонность и экстремумы		функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведённого исследования. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний		
23	Решение задач по теме:»Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы»	1		12.10	
24	Решение задач по теме:»Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы»	1		12.10	
25	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		16.10	
26	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		18.10.	
27	Решение задач по теме:»Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке»	1		19.10	
28	Решение задач по теме:»Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке»	1		23.10	
29	Решение задач по	1		25.10	

	теме:»Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке»				
30	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		26.10	
31	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		26.10	
32	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		6.11	
33	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		8.11	
34	Композиция функций ВП. День защиты животных	1		9.11	
35	Композиция функций	1		9.11	
36	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		13.11	
37	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		15.11	
38	Контрольная работа: "Исследование функций с	1		16.11	

	помощью производной"				
III	**Первообразная и интеграл**	**12**			
39	Первообразная, основное свойство первообразных	1		16.11	
40	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		20.11	
41	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		22.11	
42	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1	Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	23.11	
43	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		23.11	
44	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		27.11	
45	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		29.11.	
46	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		30.11	
47	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		30.11	
48	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		4.12	
49	Математическое моделирование	1		6.12	

	реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений				
50	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1		7.12	
IY	**Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства**	**12**	. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций		
51	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		7.12	
52	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		11.12	
53	Решение заданий по теме:"Тригонометрические функции, их свойства и графики»	1		13.12	
54	Решение заданий по теме:"Тригонометрические функции, их свойства и графики»	1		14.12	
55	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		14.12	
56	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности ВП. Неделя математической и	1		18.12	

	финансовой грамотности				
57	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. ВП. Неделя математической и финансовой грамотности	1		20.12	
58	Решение тригонометрических неравенств. ВП. Неделя математической и финансовой грамотности.	1		21.12	
59	Решение тригонометрических неравенств	1		21.12	
60	Решение тригонометрических неравенств	1		25.12	
61	Решение тригонометрических неравенств	1		28.12	
62	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1		28.12	
Y	**Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства**	**15**	Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства		
63	Основные методы решения показательных неравенств	1		10.01	
64	Основные методы решения показательных неравенств	1		10.01	
65	Решение заданий по теме:	1		11.01	

	«Основные методы решения показательных неравенств»		входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи		
66	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		11.01	
67	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		15.01	
68	Решение заданий по теме: «Основные методы решения логарифмических неравенств»	1		17.01	
69	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		18.01	
70	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		18.01	
71	Решение заданий по теме: «Основные методы решения иррациональных неравенств»	1		22.01	
72	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		24.01	
73	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		25.01	
74	Графические методы решения показательных уравнений	1		25.01	
75	Графические методы решения логарифмических уравнений	1		29.01	
76	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		31.01	

77	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		1.02	
78	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1		1.02	
YI	Комплексные числа	9	Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях *n*-ой степени из комплексного числа. *З*накомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач		
79	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		5.02	
80	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		7.02	
81	Арифметические операции с комплексными числами	1		8.02	
82	Арифметические операции с комплексными числами	1		8.02	
83	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		12.02	
84	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		14.02	
85	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		15.02	

86	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1		15.02	
87	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1		19.02	
YII	Натуральные и целые числа	8	Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления	21.02	
88	Натуральные и целые числа ВП. День Российской науки	1			
89	Применение признаков делимости целых чисел ВП. День Российской науки	1		22.02	
90	Применение признаков делимости целых чисел	1		22.02	
91	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		26.02	
92	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		28.02	
93	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		29.02	
94	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1		29.02	
95	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1		4.03	
YIII	Системы рациональных,	10	Оперировать понятиями: система и совокупность		

	иррациональных показательных и логарифмических уравнений		уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы		
96	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1		6.03	
97	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1		7.03	
98	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1		7.03	
99	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		11.03	
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		13.03	
101	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		14.03	
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		14.03	
103	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация	1			

	полученных результатов				
104	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			
105	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1			
IX	Задачи с параметрами	10	Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа. Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами		
106	Рациональные уравнения с параметрами ВП. Международный день математики. Международный день числа «пи».	1		18.03	
107	Рациональные системы с параметрами	1		20.03	
108	Иррациональные системы с параметрами			21.03	
109	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		21.03	
110	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1		1.04	
111	Логарифмические системы с параметрами	1		3.04	
112	Тригонометрические уравнения с параметрами	1		4.04	

113	Тригонометрические неравенства с параметрами	1		4.04	
114	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами ВП. День космонавтики	1		8.04	
115	Контрольная работа: "Задачи с параметрами	1		10.04	
X	Комбинатрика.Элементы теории вероятности.	16	Применять при решении задач метод математической индукции.		
116	**Правила произведения**	1	Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.	11.04	
117	Перестановки	1		11.04	
118	Размещения	1	Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещения, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона.	15.04	
119	Сочетание и их свойства	1		17.04	
120	Бином Ньютона	1		18.04	
121	Решение задач по теме: «Комбинаторика»	1		18.04	
122	События	1	При возведении бинома в натуральную степень находить биноминальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля/	22.04	
123	Комбинаторные события	1	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.	24.04	
124	Противоположные события	1	Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий.	25.04	
125	Вероятность события	1		25.04	
126	Сложение вероятностей	1	Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий.	29.04	
127	Независимые события	1	Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких	29.04	

128	Умножение вероятностей	1	событий вероятность. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли	2.05	
129	Статистическая вероятность	1		2.05	
130	Решение задач по теме: «Элементы теории вероятности»	1		6.05	
131	Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятности»	1		8.05	
XI	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	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. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи .		
132	Повторение. Показательная функция, уравнения и неравенства.	1		8.05	
133	Повторение. Логарифмические функции, уравнения и неравенства	1		13.05	
134	Повторение. Производная степенной функции.	1		13.05	
135	Повторение. Геометрический смысл производной	1		15.05	
136	Повторение. «Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1		16.05	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 726242342903868691666490759959119263676517201112

Владелец Бажина Елена Викторовна

Действителен С 11.09.2023 по 10.09.2024