**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Атяшевского муниципального района**

**Республики Мордовия**

**МБОУ "Поселковская средняя школа №2"**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Руководитель МО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Степанова В.Н.  [Номер приказа] от «28» 08 2024 г. | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Грицюк Л.И.  [Номер приказа] от «28» 08 2024 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Душкина Е.И.  [Номер приказа] от «29» 08 2024 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 5381133)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»**

для обучающихся 10 класса

**п.Атяшево** **2024**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

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 «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».

**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.

**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.

**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.

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**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**

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | |
| **Всего** | **Контрольные работы** |
| 1 | Повторение курса алгебры 10 класса | 5 | 1 |
| 2 | Тригонометрические функции | 20 | 1 |
| 3 | Производная и её геометрический смысл | 22 | 1 |
| 4 | Применение производной к исследованию функций | 15 | 1 |
| 5 | Первообразная и интеграл | 15 | 1 |
| 6 | Комбинаторика | 12 | 1 |
| 7 | Элементы теории вероятностей. | 9 | 1 |
| 8 | Комплексные числа | 13 | 1 |
| 9 | Итоговое повторение. | 25 | 2 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  урока | **Основное содержание по темам** | Кол-во часов | Дата проведения |
|
| **1-5** | **Повторение курса алгебры 10 класса** | **5** |  |
| 1 | Выражения и преобразования выражений | 1 |  |
| 2 | Уравнения и неравенства | 1 |  |
| 3 | Системы уравнений | 1 |  |
| 4 | Функции и их свойства | 1 |  |
| 5 | Самостоятельная работа «Повторение курса 10 класса» | 1 |  |
| **6-25** | **Тригонометрические функции** | **20** |  |
| 6 | Область определения  и множество значений тригонометрических функций | 1 |  |
| 7 | Нахождение области определения и множества значений тригонометрических функций | 1 |  |
| 8 | Чётность, нечётностьтригонометрических функций | 1 |  |
| 9 | Периодичность тригонометрических функций | 1 |  |
| 10 | Область определения, множество значений, четность, нечетность и периодичность тригонометрических функций | 1 |  |
| 11 | Функция    ее свойства и график | 1 |  |
| 12 | Использование свойств функции при решении задач |  |  |
| 13 | Решение уравнений графически | 1 |  |
| 14 | Функция   ее свойства и график | 1 |  |
| 15 | Использование свойств функции при решении задач | 1 |  |
| 16 | Решение уравнений графически | 1 |  |
| 17 | Функции  их свойства и графики | 1 |  |
| 18 | Самостоятельная работа по теме «Свойства тригонометрических функций» | 1 |  |
| 19 | Обратные тригонометрические функции y=arcsin x | 1 |  |
| 20 | Обратные тригонометрические функции y=arccos x | 1 |  |
| 21 | Обратные тригонометрические функции y=arctg x и y=arcctg x | 1 |  |
| 22 | Решение задач по теме «Свойства тригонометрических функций» | 1 |  |
| 23 | Подготовка к контрольной работе | 1 |  |
| 24 | **Контрольная работа  №1 «Тригонометрические функции»** | 1 |  |
| 25 | **Работа над ошибками** | 1 |  |
| **26-47** | **Производная и её геометрический смысл** | **22** |  |
| 26 | Предел последовательности. Числовые последовательности. Определение предела последовательности. | 1 |  |
| 27 | Свойства сходящихся последовательностей. Предел монотонной последовательности | 1 |  |
| 28 | Вычисление пределов последовательностей | 1 |  |
| 29 | Предел функции | 1 |  |
| 30 | Вычисление пределов функций | 1 |  |
| 31 | Непрерывность функции | 1 |  |
| 32 | Определение производной. Нахождение производной линейной функции | 1 |  |
| 33 | Правила дифференцирования | 1 |  |
| 34 | Производная сложной функции | 1 |  |
| 35 | Решение задач по теме «Правила дифференцирования» | 1 |  |
| 36 | Производная степенной функции | 1 |  |
| 37 | Решение задач на нахождение производной степенной ф-ции | 1 |  |
| 38 | Производные элементарных функций | 1 |  |
| 39 | Нахождение производных элементарных функций | 1 |  |
| 40 | Самост. работа: «Производные элементарных функций» | 1 |  |
| 41 | Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой | 1 |  |
| 42 | Уравнение касательной к графику функции | 1 |  |
| 43 | Решение задач по теме: «Геометрический смысл производной» | 1 |  |
| 44 | Самостоятельная работа по теме: «Производная и ее геометрический смысл» | 1 |  |
| 45 | Подготовка к контрольной работе | 1 |  |
| 46 | **Контрольная работа  №2 «Производная и ее геометрический смысл»** | 1 |  |
| 47 | **Работа над ошибками** | 1 |  |
| **48-62** | **Применение производной к исследованию функций** | **15** |  |
| 48 | Возрастание и убывание функции | 1 |  |
| 49 | Нахождение интервалов возрастания и убывания функции | 1 |  |
| 50 | Экстремумы функции.  Достаточные условия экстремума | 1 |  |
| 51 | Нахождение экстремумов функции | 1 |  |
| 52 | Наибольшее и наименьшее значения функции | 1 |  |
| 53 | Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке | 1 |  |
| 54 | Самостоятельная работа по теме «Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции» | 1 |  |
| 55 | Производная второго порядка. Выпуклость и точки перегиба | 1 |  |
| 56 | Построение графиков функций. Асимптоты | 1 |  |
| 57 | Построение графиков функций по результатам исследования | 1 |  |
| 58 | Самостоятельная работа по теме: «Применение производной к исследованию функций» | 1 |  |
| 59 | Решение задач. Нахождение точек экстремума, наибольшего и наименьшего значений функции | 1 |  |
| 60 | Подготовка к контрольной работе | 1 |  |
| 61 | **Контрольная работа  №3**  «Применение производной к исследованию функций» | 1 |  |
| 62 | **Работа над ошибками** | 1 |  |
| **63-** | **Первообразная и интеграл** | **15** |  |
| 63 | Первообразная | 1 |  |
| 64 | Нахождение первообразных | 1 |  |
| 65 | Правила нахождения первообразных | 1 |  |
| 66 | Самостоятельная работа по теме «Правила нахождения первообразных» | 1 |  |
| 67 | Площадь криволинейной трапеции. | 1 |  |
| 68 | Интеграл и его вычисление | 1 |  |
| 69 | Вычисление интегралов | 1 |  |
| 70-71 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов | 2 |  |
| 72 | Самостоятельная работа «Вычисление площадей с помощью интегралов» | 1 |  |
| 73 | Применение интегралов для решения физических задач. | 1 |  |
| 74 | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл» | 1 |  |
| 75 | Подготовка к контрольной работе | 1 |  |
| 76 | **Контрольная работа  №4**«Первообразная и интеграл» | 1 |  |
| 77 | **Работа над ошибками** | 1 |  |
| **78-89** | **Комбинаторика** | **12** |  |
| 78 | Математическая индукция | 1 |  |
| 79 | Правило произведения.  Размещения с повторениями | 1 |  |
| 80 | Перестановки. | 1 |  |
| 81 | Решение задач по теме «Перестановки» | 1 |  |
| 82 | Размещения без повторений | 1 |  |
| 83 | Сочетания без повторений. | 1 |  |
| 84 | Бином Ньютона. | 1 |  |
| 85 | Сочетания с повторениями | 1 |  |
| 86 | Решение задач по теме «Комбинаторика». | 1 |  |
| 87 | Подготовка к контрольной работе | 1 |  |
| 88 | **Контрольная работа №5 «Комбинаторика»** | 1 |  |
| 89 | **Работа над ошибками** | 1 |  |
| **90-98** | **Элементы теории вероятностей.** | **9** |  |
| 90 | Классическое определение вероятности | 1 |  |
| 91 | Сложение вероятностей. | 1 |  |
| 92 | Условная вероятность.  Независимость событий | 1 |  |
| 93-94 | Вероятность произведения независимых событий | 2 |  |
| 95 | Формула Бернулли | 1 |  |
| 96 | Подготовка к контрольной работе | 1 |  |
| 97 | **Контрольная работа  №6** «Элементы теории вероятностей» | 1 |  |
| 98 | **Работа над ошибками** | 1 |  |
| **99-111** | **Комплексные числа** | **13** |  |
| 99 | Определение комплексных чисел.  Сложение и умножение комплексных чисел | 1 |  |
| 100 | Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа | 1 |  |
| 101 | Операции вычитания и деления | 1 |  |
| 102 | Геометрическая интерпретация комплексного числа | 1 |  |
| 103 | Самостоятельная работа «Арифметические действия с комплексными числами» | 1 |  |
| 104 | Тригонометрическая форма комплексного числа | 1 |  |
| 105 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме | 1 |  |
| 106 | Формула Муавра | 1 |  |
| 107 | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным | 1 |  |
| 108 | Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения | 1 |  |
| 109 | Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения | 1 |  |
| 110 | Самостоятельная работа: «Комплексные числа» | 1 |  |
| 111 | Работа над ошибками | 1 |  |
| 112- | **Итоговое повторение.** | **25** |  |
| 112 | Методы решения уравнений с одним неизвестным. | 1 |  |
| 113 | Методы решения уравнений с одним неизвестным. | 1 |  |
| 114 | Приемы решения уравнений с двумя неизвестными. | 1 |  |
| 115 | Приемы решения уравнений с двумя неизвестными. | 1 |  |
| 116 | Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения. | 1 |  |
| 117 | Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения. | 1 |  |
| 118 | Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными | 1 |  |
| 119 | Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными | 1 |  |
| 120 | Подходы к решению задач с параметрами | 1 |  |
| 121 | Подходы к решению задач с параметрами | 1 |  |
| 122 | Показательные уравнения и логарифмические уравнения | 1 |  |
| 123 | Иррациональные уравнения | 1 |  |
| 124 | Первообразная и ее применение | 1 |  |
| 125 | Производная и ее применение | 1 |  |
| 126 | Тригонометрические преобразования выражений | 1 |  |
| 127-130 | **Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ** | 4 |  |
| 131 | Анализ итоговой контрольной работы | 1 |  |
| 132 | Показательные и логарифмические неравенства | 1 |  | |
| 133 | Дробно-рациональные неравенства | 1 |  | |
| 134 | Тригонометрические уравнения | 1 |  | |
| 135 | Решение текстовых задач | 1 |  | |
| 136 | Решение текстовых задач | 1 |  | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»