****

**Пояснительная записка**

Рабочая программа соответствует учебному плану МБОУ «Физико-математический лицей» и составлена на базе рабочих программ среднего общего образования по алгебре и началам анализа Т.А. Бурмистровой по УМК С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы» Углубленный уровень (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / (сост. Т.А. Бурмистрова).- М.: Просвещение, 2016. - 128 с. - ISBN 978-5-09-038782 - 8).

Рабочая программа ориентирована на работу с учебником: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебн. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др.]. – 3-е издание – М.: Просвещение, 2017 .

Программа рассчитана на 4 часа в неделю (1 час - лекция, 4 часа - семинары, всего 170 часов).

В авторскую программу внесены следующие изменения:

- из программы в 10 класс частично вынесена тема «Уравнения. Неравенства. Системы». Такие изменения позволяют разделить изучаемый материал на две части: 10 класс - алгебра (решение уравнений и неравенств различных видов), 11 класс - основы математического анализа.

- «Элементы теории вероятностей и математической статистики» перенесены для изучения в элективный курс. Перемещения в программе не повлекли за собой изменения содержания программы. Темы изучаются все и в полном объеме.

**Содержание программы**

1. **Повторение (4 часа)**

Способы задания числовых последовательностей. Монотонность числовой последовательности. Ограниченность числовой последовательности.

1. **Функции и их графики (12 часов)**

Числовые функции. Свойства функций (). Четные и нечетные функции и их графики. Свойства функций (монотонность функции, экстремумы). Свойства функций (ограниченность, периодичность).

1. **Предел функции и непрерывность (12 часов)**

Предел числовой последовательности. Геометрический смысл. Теоремы о пределах. Приемы вычислений пределов. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела. Теоремы о пределах. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Доказательство непрерывности функции в точке. Односторонние пределы. Вычисление пределов функций.

1. **Производная функции и ее применение (40 часов)**

Приращения аргумента и функции. Определение производной функции в точке. Физический смысл производной функции в точке. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения двух функций. Дифференцирование частного двух функций. Производная сложной функции. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции в точке. Экспонента. Производные функций . Производная обратной функции. Применение производной к исследованию функции на монотонность. Критические точки. Применение производной к исследованию функции на экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутках. Вторая производная. Физический смысл второй производной. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты графика функции. Исследование свойств функций и построение графиков.

1. **Первообразная и интеграл (24 часа)**

Определение первообразной функции. Основное правило первообразных. Свойства первообразных. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов. Таблица простейших интегралов. Непосредственное интегрирование. Способы интегрирования. Дифференциал функции. Применение замены к вычислению интегралов. Криволинейная трапеция. Определенный интеграл и его свойства. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов различными способами. Вычисление площадей фигур.

1. **Системы уравнений и неравенств (28 часов)**

Системы уравнений. Способы решения систем. Метод подстановки. Метод алгебраического сложения. Метод замены. Системы линейных уравнений с несколькими переменными. Метод последовательного исключения. Метод Крамера решения систем уравнений с двумя и тремя переменными. Системы нелинейных уравнений и неравенств. Системы рациональных уравнений и неравенств. Системы иррациональных уравнений и неравенств. Системы уравнений и неравенств, содержащих абсолютные величины. Системы показательных уравнений и неравенств. Системы логарифмических уравнений и неравенств. Системы тригонометрических уравнений и неравенств. ГМТ, заданные уравнениями, неравенствами, системами уравнений и неравенств. Учебно-тренировочные задания ЕГЭ.

1. **Повторение по курсу (16 часов)**

Степени и корни. Преобразование выражений. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Логарифм числа. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Абсолютная величина числа. Решение уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений и неравенств

**Требования к уровню подготовки выпускников
11 классов
 (профильный уровень)**

В результате изучения математики на профильном уровне обучающийся должен:

***знать / понимать:***

 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;

 идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

 значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

 возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

 различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;

 роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

 вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

***уметь:***

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

 применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;

 находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;

 проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

 определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

 строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;

 описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;

 находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

 вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;

 исследовать функции и строить их графики с помощью производной;

 решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;

 решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

 решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

 решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

 доказывать несложные неравенства;

 решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;

 изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

 находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;

 решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.

***Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:***

 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

 для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

 для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

 для построения и исследования простейших математических моделей.

**Календарно-тематическое планирование**

учебного материала по алгебре и началам анализа 11 класса

(4 часа в неделю: 1 час - лекция, 4 часа - семинары, всего 170 часов)

**Лекции**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | № урока | содержание урока | дата по плану | дата по факту |
| **Повторение курса 10 класса (1 час)** |
| 1 | 1 | Повторение курса 10 класса  |  |  |
| **Функции и их графики (3 часа)** |
| 2 | 1 | Числовые функции. Свойства функций (четность. |  |  |
| 3 | 2 | Свойства функций (монотонность функции, экстремумы). |  |  |
| 4 | 3 | Свойства функций (ограниченность, периодичность) |  |  |
| **Предел функции и непрерывность (3 часа)** |
| 5 | 1 | Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. |  |  |
| 6 | 2 | Предел функции в точке. Теоремы о пределах |  |  |
| 7 | 3 | Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций |  |  |
| **Производная функции и ее применение (10 часов)** |
| 8 | 1 | Приращения аргумента и функции. Определение производной функции в точке. |  |  |
| 9 | 2 | Правила дифференцирования. Производная сложной функции |  |  |
| 10 | 3 | Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции в точке. |  |  |
| 11 | 4 | Экспонента. Производные функций . Производная обратной функции. |  |  |
| 12 | 5 | Применение производной к исследованию функции на монотонность. |  |  |
| 13 | 6 | Применение производной к исследованию функции на экстремумы. |  |  |
| 14 | 7 |  Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутках. |  |  |
| 15 | 8 | Вторая производная. Физический смысл. |  |  |
| 16 | 9 | Исследование свойств функции и построение графика. |  |  |
| 17 | 10 | Построение графиков функций. |  |  |
| **Первообразная и интеграл (6 часов)** |
| 18 | 1 | Первообразная. Свойства первообразных. |  |  |
| 19 | 2 | Неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов. |  |  |
| 20 | 3 | Способы интегрирования. |  |  |
| 21 | 4 | Криволинейная трапеция. Определенный интеграл и его свойства. |  |  |
| 22 | 5 | Вычисление определенных интегралов. |  |  |
| 23 | 6 | Вычисление площадей фигур. |  |  |
|  **Системы уравнений и неравенств (7 часов)** |
| 24 | 1 | Системы уравнений. Способы решения систем. |  |  |
| 25 | 2 | Системы линейных уравнений с несколькими переменными |  |  |
| 26 | 3 | Системы нелинейных уравнений и неравенств. |  |  |
| 27 | 4 | Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств. |  |  |
| 28 | 5 | Системы тригонометрических уравнений и неравенств |  |  |
| 29 | 6 | ГМТ, заданные уравнениями, неравенствами, системами уравнений и неравенств |  |  |
| 30 | 7 | Учебно-тренировочные задания ЕГЭ. |  |  |
| **Повторение по курсу (4 часа)** |
| 31 | 1 | Повторение по курсу. Производная функции. Дифференцирование. |  |  |
| 32 | 2 | Повторение по курсу. Применение производной функции. |  |  |
| 33 | 3 | Повторение по курсу. Интегрирование.  |  |  |
| 34 | 4 | Решение задач по курсу  |  |  |

**Семинары**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | № урока | содержание урока | дата по плану | дата по факту |
| **Повторение курса 10 класса (4 часа)** |
| 1 | 1 |  Способы задания числовых последовательностей.  |  |  |
| 2 | 2 | Монотонность числовой последовательности |  |  |
| 3 | 3 | Ограниченность числовой последовательности |  |  |
| 4 | 4 | Арифметическая и геометрическая прогрессии |  |  |
| **Функции и их графики (12 часов)** |
| 5 | 1 | Нахождение  |  |  |
| 6 | 2 |  Нахождение |  |  |
| 7 | 3 | Четные и нечетные функции и их графики |  |  |
| 8 | 4 | Монотонные функции  |  |  |
| 9 | 5 | Доказательство монотонности функции на промежутке |  |  |
| 10 | 6 | Экстремумы функции |  |  |
| 11 | 7 | Ограниченные и неограниченные функции. |  |  |
| 12 | 8 |  Периодические функции |  |  |
| 13 | 9 | Вычисление наименьшего положительного периода функции. |  |  |
| 14 | 10 | Применение свойства периодичности функции в расчетных задачах |  |  |
| 15 | 11 | Решение задач по теме « Свойства функции» |  |  |
| 16 | 12 | **Контрольная работа №1** |  |  |
| **Предел функции и непрерывность (12 часов)** |
| 17 | 1 | Определение предела. Геометрический смысл. |  |  |
| 18 | 2 | Свойства пределов числовых последовательностей |  |  |
| 19 | 3 |  Приемы вычислений пределов |  |  |
| 20 | 4 | Приемы вычислений пределов |  |  |
| 21 | 5 | Определение предела функции в точке. Геометрический смысл предела. |  |  |
| 22 | 6 | Использование определения к доказательству предела функции. |  |  |
| 23 | 7 | Свойства пределов |  |  |
| 24 | 8 | Доказательство непрерывности функции в точке. Односторонние пределы.  |  |  |
| 25 | 9 | Вычисление пределов функций с использованием первого замечательного предела. |  |  |
| 26 | 10 | Вычисление пределов функций с использованием второго замечательного предела. |  |  |
| 27 | 11 | Вычисление пределов функций |  |  |
| 28 | 12 | **Контрольная работа №2.** |  |  |
| **Производная функции и ее применение (40 часов)** |
| 29 | 1 | Приращения аргумента и функции. |  |  |
| 30 | 2 | Применение определения к вычислению производной функции в точке |  |  |
| 31 | 3 | Физический смысл производной функции в точке |  |  |
| 32 |  | Решение задач с применение физического смысла производной. |  |  |
| 33 | 4 | Правила дифференцирования суммы, разности, произведения двух функций |  |  |
| 34 | 5 | Дифференцирование частного двух функций. |  |  |
| 35 | 6 | Техника дифференцирования. |  |  |
| 36 | 7 | Производная сложной функции |  |  |
| 37 | 8 | Дифференцирование сложной функции. |  |  |
| 38 | 9 | Геометрический смысл производной функции в точке |  |  |
| 39 | 10 | Решение задач с применением геометрического смысла производной. |  |  |
| 40 | 11 | Уравнение касательной к графику функции в точке |  |  |
| 41 | 12 | Уравнение касательной к графику функции. |  |  |
| 42 | 13 | Решение задач на касательную. |  |  |
| 43 | 14 | Решение задач на касательную. |  |  |
| 44 | 15 | Производные функций  |  |  |
| 45 | 16 | Техника дифференцирования. |  |  |
| 46 | 17 | Производная обратной функции |  |  |
| 47 | 18 | Техника дифференцирования. Способ логарифмирования. |  |  |
| 48 | 19 | Техника дифференцирования. |  |  |
| 49 | 20 | Техника дифференцирования. |  |  |
| 50 | 21 | **Контрольная работа №3**  |  |  |
| 51 | 22 | Критические точки |  |  |
| 52 | 23 | Исследование функции на монотонность |  |  |
| 53 | 24 | Решение упражнений |  |  |
| 54 | 25 | Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции |  |  |
| 55 | 26 | Исследование функции на монотонность и экстремумы |  |  |
| 56 | 27 | Исследование функции на экстремумы |  |  |
| 57 | 28 | Решение упражнений |  |  |
| 58 | 29 | Наибольшее и наименьшее значение непрерывной на отрезке функции  |  |  |
| 59 | 30 | Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутках |  |  |
| 60 | 31 | Решение задач на наибольшее и наименьшее значения функции |  |  |
| 61 | 32 | Вторая производная. Физический смысл второй производной |  |  |
| 62 | 33 | Выпуклость и вогнутость графика функции |  |  |
| 63 | 34 | Решение упражнений |  |  |
| 64 | 35 | Асимптоты графика функции |  |  |
| 65 | 36 | Исследование свойств и построение графиков функций, заданных многочленами. |  |  |
| 66 | 37 | Исследование свойств и построение графиков дробно-рациональных функций. |  |  |
| 67 | 38 | Исследование свойств и построение графиков функций, содержащих корни и модули. |  |  |
| 68 | 39 | Исследование свойств и построение графиков различных функций. |  |  |
| 69 | 40 | **Контрольная работа №4.** |  |  |
| **Первообразная и интеграл (24 часов)** |
| 70 | 1 | Определение первообразной функции. Основное правило первообразных  |  |  |
| 71 | 2 | Свойства первообразных  |  |  |
| 72 | 3 | Вычисление первообразных |  |  |
| 73 | 4 |  Неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов |  |  |
| 74 | 5 | Таблица простейших интегралов |  |  |
| 75 | 6 | Непосредственное интегрирование |  |  |
| 76 | 7 | Вычисление интегралов, сводимых к простейшим |  |  |
| 77 | 8 | Интегрирование сложной функции. |  |  |
| 78 | 9 | Дифференциал функции |  |  |
| 79 | 10 | Метод замены вычисления неопределенных интегралов. |  |  |
| 80 | 11 | Применение замены к вычислению интегралов |  |  |
| 81 | 12 |  Интегрирование по частям. |  |  |
| 82 | 13 | Геометрический смысл определенного интеграла  |  |  |
| 83 | 14 | Свойства определенного интеграла |  |  |
| 84 | 15 | Вычисление определенных интегралов с использованием геометрического смысла |  |  |
| 85 | 16 | Непосредственное интегрирование  |  |  |
| 86 | 17 | Определенный интеграл. Интегрирование способом замены. |  |  |
| 87 | 18 | Применение замены |  |  |
| 88 | 19 | Интегрирование по частям. |  |  |
| 89 | 20 | Вычисление определенных интегралов различными способами |  |  |
| 90 | 21 | Решение задач с выбором переменной интегрирования. |  |  |
| 91 | 22 | Вычисление площадей фигур, заданных линиями |  |  |
| 92 | 23 | Обобщающий урок |  |  |
| 93 | 24 | **Контрольная работа №5** |  |  |
|  **Системы уравнений и неравенств (28 часов)** |
| 94 | 1 | Решение алгебраических систем |  |  |
| 95 | 2 | Метод подстановки. |  |  |
| 96 | 3 | Метод алгебраического сложения. |  |  |
| 97 | 4 | Метод замены |  |  |
| 98 | 5 | Метод последовательного исключения |  |  |
| 99 | 6 | Метод Крамера решения систем уравнений с двумя переменными |  |  |
| 100 | 7 | Метод Крамера решения систем уравнений с тремя переменными |  |  |
| 101 | 8 | Системы рациональных уравнений и неравенств |  |  |
| 102 | 9 | Решение систем иррациональных уравнений |  |  |
| 103 | 10 | Системы иррациональных уравнений и неравенств |  |  |
| 104 | 11 |  Системы уравнений и неравенств, содержащих абсолютные величины |  |  |
| 105 | 12 | Решение систем, содержащих абсолютные величины |  |  |
| 106 | 13 | Системы показательных уравнений и неравенств |  |  |
| 107 | 14 | Системы логарифмических уравнений и неравенств |  |  |
| 108 | 15 | Решение систем показательных и логарифмических уравнений |  |  |
| 109 | 16 | Системы смешанных уравнений и неравенств |  |  |
| 110 | 17 | Решение систем тригонометрических уравнений |  |  |
| 111 | 18 | Решение систем простейших тригонометрических уравнений и неравенств  |  |  |
| 112 | 19 | Однородные тригонометрические системы |  |  |
| 113 | 20 | Решение систем |  |  |
| 114 | 21 | Построение ГМТ, заданных уравнениями и неравенствами |  |  |
| 115 | 22 | Построение ГМТ, заданных несколькими условиями |  |  |
| 116 | 23 | Решение задач с использованием построения ГМТ |  |  |
| 117 | 24 | Решение задач с параметром аналитическим способом |  |  |
| 118 | 25 | Графический способ решения задач с параметром |  |  |
| 119 | 26 | Решение задач на тему «Системы уравнений и неравенств»  |  |  |
| 120 | 27 | Обобщающий урок |  |  |
| 121 | 28 | **Контрольная работа №6.** |  |  |
| **«Элементы теории вероятностей и математической статистики» (4 часа)** |
| 122 | 1 | Геометрическая вероятность. |  |  |
| 123 | 2 | Условная вероятность. |  |  |
| 124 | 3 | Решение задач по статистике. |  |  |
| 125 | 4 | Решение задач. |  |  |
| **Повторение по курсу (12 часов)** |
| 126 | 1 | Степени и корни.  |  |  |
| 127 | 2 | Степени и корни. Преобразование выражений |  |  |
| 128 | 3 | Решение иррациональных уравнений и неравенств |  |  |
| 129 | 4 | Решение иррациональных уравнений и неравенств |  |  |
| 130 | 5 | Логарифм числа. Свойства логарифмов |  |  |
| 131 | 6 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы |  |  |
| 132 | 7 | Показательные и логарифмические уравнения  |  |  |
| 133 | 8 | Показательные и логарифмические неравенства |  |  |
| 134 | 9 | Абсолютная величина числа. Решение уравнений  |  |  |
| 135 | 10 | Абсолютная величина числа. Решение неравенств |  |  |
| 136 | 12 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств |  |  |

****