

Управление образования администрации городского округа Солнечногорск
Московской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Андреевская средняя общеобразовательная школа
Т8.(495)536-37-34 141551, Московская область, Солнечногорский район, п. Андреевка, 9а
e-mail: andreevka@soledu.ru

«Рассмотрено»
Рук-ль ШМО _____ Гаврилова Г.Ф.

Протокол от 26.08.2024 №1

«Утверждаю»
Директор школы
/Донская И.А./
Приказ от 27.08.2024 №153 4-01.12/24



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

среднего общего образования

Алгебра и начала математического анализа

Профильный уровень

11 класс

Составитель: Иванова Кира Кирилловна,
учитель математики

р.п.Андреевка, 2024 г.

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. 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.

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».

Общее число часов для изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» в 11 классе - 134 часов (4 часа в неделю).

Содержание обучения в 11 классе.

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции.

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклости точки перегиба. Построение графиков функций

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями.

Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.

Планируемые предметные результаты освоения федеральной рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на углублённом уровне на уровне среднего общего образования.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам федеральной 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.

Календарно-тематическое планирование.

№ урока	Наименование разделов и тем	Плановые сроки прохождения	Фактические сроки
1	Повторение. Выражения. Тожества. Уравнения. Вводный инструктаж по ТБ.		
2	Повторение. Функции.		
Глава I Тригонометрические функции 19 часов			
3	Область определения и множество значений тригонометрических функций		
4	Область определения и множество значений тригонометрических функций		
5	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций		
6	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций		
7	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций		
8	Свойства функции $y=\cos x$ и её график		
9	Свойства функции $y=\cos x$ и её график		
10	Свойства функции $y=\cos x$ и её график		
11	Свойства функции $y=\sin x$ и её график		
12	Свойства функции $y=\sin x$ и её график		

13	Свойства функции $y=\sin x$ и её график		
14	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график		
15	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график		
16	Обратные тригонометрические функции		
17	Обратные тригонометрические функции		
18	Обратные тригонометрические функции		
19	Урок обобщения и систематизации знаний		
20	Урок обобщения и систематизации знаний		
21	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»		
Глава II Производная и её геометрический смысл 21 часа			
22	Предел последовательности		
23	Предел последовательности		
24	Предел последовательности		
25	Предел функции		
26	Предел функции		
27	Непрерывность функции		
28	Определение производной		
29	Определение производной		
30	Правила дифференцирования		
31	Правила дифференцирования		
32	Правила дифференцирования		
33	Производная степенной функции		
34	Производная степенной функции		
35	Производные элементарных функций		
36	Производные элементарных функций		
37	Производные элементарных функций		
38	Геометрический смысл производной		
39	Геометрический смысл производной		
40	Геометрический смысл производной		
41	Урок обобщения и систематизации знаний		
42	Урок обобщения и систематизации знаний		
Глава III Применение производной к исследованию функции 16 часов			
43	Возрастание и убывание функции		
44	Возрастание и убывание функции		

45	Экстремумы функции		
46	Экстремумы функции		
47	Наибольшее и наименьшее значения функции		
48	Наибольшее и наименьшее значения функции		
49	Наибольшее и наименьшее значения функции		
50	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба		
51	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба		
52	Построение графиков функций		
53	Построение графиков функций		
54	Построение графиков функций		
55	Построение графиков функций		
56	Урок обобщения и систематизации знаний		
57	Урок обобщения и систематизации знаний		
58	Контрольная работа №2 по теме «Применение производной к исследованию функции»		
Глава IV Первообразная и интеграл 15 часов			
59	Первообразная		
60	Первообразная		
61	Правила нахождения первообразных		
62	Правила нахождения первообразных		
63	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.		
64	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.		
65	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.		
66	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.		
67	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.		
68	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.		
69	Применение интегралов для решения физических задач.		
70	Простейшие дифференциальные уравнения.		
71	Урок обобщения и систематизации знаний		
72	Урок обобщения и систематизации знаний		

73	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»		
Глава V Комбинаторика 9 часов			
74	Правило произведения. Размещения с повторениями.		
75	Правило произведения. Размещения с повторениями.		
76	Перестановки		
77	Перестановки		
78	Размещения без повторений		
79	Сочетания без повторений и бином Ньютона		
80	Сочетания без повторений и бином Ньютона		
81	Сочетания без повторений и бином Ньютона		
82	Урок обобщения и систематизации знаний		
Глава VI Элементы теории вероятностей 8 часов			
83	Вероятность события		
84	Вероятность события		
85	Сложение вероятностей		
86	Сложение вероятностей		
87	Вероятность произведения независимых событий		
88	Формула Бернулли		
89	Урок обобщения и систематизации знаний		
90	Контрольная работа №3 по теме «Элементы теории вероятностей. Комбинаторика.»		
Глава VII Комплексные числа 12 часов			
91	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел		
92	Определение комплексных чисел Сложение и умножение комплексных чисел		
93	Комплексно сопряжённые числа.		
94	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа.		
95	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.		
96	Геометрическая интерпретация комплексного числа		
97	Геометрическая интерпретация комплексного числа		
98	Тригонометрическая форма комплексного числа		

99	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра		
100	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра		
101	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным		
102	Урок обобщения и систематизации знаний		
Глава VIII Уравнения и неравенства с двумя переменными 10 часов			
103	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными		
104	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными		
105	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными		
106	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными		
107	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными		
108	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными		
109	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры		
110	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры		
111	Урок обобщения и систематизации знаний		
112	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»		
Итоговое повторение курса алгебры и начала математического анализа 17 часов			
113	Задачи с практическим содержанием		
114	Текстовые задачи на движение		
115	Текстовые задачи на совместную работу		
116	Текстовые задачи на сплавы		
117	Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения		
118	Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения		
119	Решение линейных уравнений.		
120	Решение логарифмических уравнений.		
121	Решение показательных уравнений		
122	Решение тригонометрических уравнений.		

123	Решение логарифмических неравенств		
124	Решение показательных неравенств		
125	Решение тригонометрических неравенств		
126	Решение задач по теме: производная.		
127	Решение задач по теме: уравнение касательной.		
128	Решение задач по теме: исследование функций.		
129	Решение сложных тригонометрических уравнений.		
130	Решение заданий ЕГЭ		
131	Решение заданий ЕГЭ		
132	Решение заданий ЕГЭ		
	Итого	134 урока	

Контрольные работы по алгебре и началам анализа в 11 классе

Контрольная работа № 1

по теме «Тригонометрические функции»

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.
2. Выясните, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.
5. Постройте график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Контрольная работа № 2

по теме «Применение производной к исследованию функций»

1. Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.
2. Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; б) $f(x) = e^x(2x - 3)$.
3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.
4. Постройте график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$.
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[0; 1,5]$.
6. Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон которых равна 20, найдите прямоугольник наибольшей площади.

Контрольная работа №3

по теме «Элементы теории вероятности. Комбинаторика.»

1. В группе туристов 30 человек. Их вертолёт в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолёта.

2. Вероятность того, что на тестировании по истории учащийся Т. верно решит больше 8 задач, равна 0,76. Вероятность того, что Т. верно решит больше 7 задач, равна 0,88. Найдите вероятность того, что Т. верно решит ровно 8 задач.

3. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых.

4. На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Результат округлите до сотых.

5. В магазине три продавца. Каждый из них занят обслуживанием клиента с вероятностью 0,7 независимо от других продавцов. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты.

6. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,25. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,15. Найдите вероятность того, что к вечеру дня кофе останется в обоих автоматах.

Тематическое планирование

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся	ЭОР
Тригонометрические функции (19 часов)	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	Применять свойства при решении уравнений и неравенств; использовать знания для исследования функций элементарными методами; строить графики тригонометрических функций, используя различные приёмы построения графиков.	Урок 1. область определения и множество значений тригонометрических функций - Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)
Производная и её геометрический смысл (22 часа)	Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной	Находить производные с помощью формул дифференцирования; находить уравнение касательной к графику функции, решать практические задачи на применение понятия производной.	Интернет-ресурс «Открытый банк заданий по математике» https://ege.sdangia.ru/
Применение производной к исследованию функций (16 ч)	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а	www.fipi.ru ege.edu.ru Интернет-ресурс «Единая коллекция цифровых

	<p>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.</p>	<p>также реальных процессов и явлений.</p>	<p>образовательных ресурсов». http://school-collection.edu.ru. Интернет-ресурс «Открытый банк заданий по математике» https://ege.sdangia.ru/</p>
<p>Первообразная и интеграл (15 ч)</p>	<p>Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.</p> <p>Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.</p>	<p>Работать с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; находить площадь криволинейной трапеции, решать простейшие физические задачи с помощью интеграла.</p>	<p><u>Урок 22. правила вычисления первообразной - Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</u></p>
<p>Комбинаторика (10 часов)</p>	<p>Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона</p>	<p>Используя комбинаторное мышление, решать задачи по теории соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем – с аппаратом решения ряда вероятностных задач); использовать при решении</p>	<p><u>Алгебра и начала математического анализа - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</u></p>

		формулу бинома Ньютона	
Элементы теории вероятности (8 часов)	Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.	Решать задачи на применения теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.	Интернет-ресурс «Открытый банк заданий по математике» .https://ege.sdamgia.ru/
Уравнения и неравенства (10 ч)	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.	Применять решение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	www.fipi.ru Интернет-ресурс «Открытый банк заданий по математике» .https://ege.sdamgia.ru/
Комплексные числа. (10ч.)	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	Представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической	Урок 38. определение комплексного числа. действия с

	<p>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.</p>	<p>формах; изображать число на комплексной плоскости; научить выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, записанных в алгебраической форме, операции умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме.</p>	<p>комплексными числами - Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</p>
<p>Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10-11 класса (22 ч)</p>	<p>Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 11 класса, обобщение и систематизация знаний</p>	<p>Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных предметов</p>	<p>www.fipi.ru</p>

