

НЧОУ «Международная школа «АЛЬНАИР»

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Сычёва М. В.
Приказ №158-од
от «11» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Курса внеурочной деятельности «Математика: подходы и анализ»
для обучающихся 10-11 классов**

г.о. Истра, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности «Математика: подходы и анализ» для обучающихся 10 - 11 классов разработана на основе следующих документов:

- Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Образовательная программа среднего общего образования НЧОУ «Международная школа «АЛЬНАИР»;
- Учебный план внеурочной деятельности на 2024 – 2026 гг. НЧОУ «Международная школа «АЛЬНАИР»;
- Положение о рабочей программе учебных предметов, курсов, дисциплин, учебных модулей в НЧОУ «Международная школа «АЛЬНАИР».

В соответствии с учебным планом внеурочной деятельности среднего общего образования я в НЧОУ «Международная школа «АЛЬНАИР» (далее Школа) на изучение программы «Математика: подходы и анализ» отводится 67 часов (по 1 часу в неделю в 10-м классе из расчета 34 учебные недели и 1 часу в неделю в 11-м классе из расчета 33 учебные недели за год).
Срок реализации программы - 2 года.

Целью программы «Математика: подходы и анализ» является формирование у учащихся более глубокого, комплексного и систематичного представления о математическом аппарате, используемом в современном мире. Выходя за рамки обычного курса школьной математики, описываемого ФГОС, предлагаемый курс описывает разнообразные применения этой области знания и показывает место математики в самых разных областях науки и повседневности: от использования методов теории чисел в шифровании и криптографии, до применения разнообразных статистических методов в социологических исследованиях.

Задачами дисциплины являются:

- развитие любопытства и любознательности в отношении математики, более глубокое понимание ее возможностей;
- развитие понимания концептов, принципов и природы математики;
- научение применению математики в реальных жизненных ситуациях;
- развитие логического и креативного мышления, терпения и тщательности при решении задач.

Планируемые результаты освоения курса «Математика: подходы и анализ»

Программа курса «Математика: подходы и анализ» обеспечивает достижение следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Личностные результаты:

- формирование математического сознания и математического мышления,

соответствующего современному уровню математического знания;

- приобретение навыков формирования, оценки и аргументации собственной точки зрения по отдельным вопросам, требующим применения математики;

- формирование гражданской позиции у учащегося как активного и ответственного члена российского общества, осознающего права, обязанности и ответственность.

Метапредметные результаты:

- 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.

Предметные результаты:

- владение понятийным аппаратом владение понятийным аппаратом алгебры, теории чисел, геометрии, теории вероятности и математической статистики, теории функций комплексной переменной, математического анализа;

- Числа и вычисления:

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

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

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

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

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

- Уравнения и неравенства:

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

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

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

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

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

- Функции и графики:

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

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

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

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

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

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

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

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

- Начала математического анализа:

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

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

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

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

- Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Математика: применения и анализ»:

- 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.

Виды деятельности учеников, направленные на достижение результата, включают в себя: решение задач, выполнение графических и аналитических заданий. Процесс обучения построен таким образом, чтобы освоение материала происходило как на уроках, так и дома, и подразумевает развитие критического мышления, развивающее обучение, проблемное обучение, интегрированное обучение, групповые задания, дистанционное обучение, проектную деятельность.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

10 класс

Модуль 1. Числа.

Числовые множества: натуральные, целые, рациональные, иррациональные числа; округление, абсолютная величина числа, простые числа и делители, НОК и НОД

Модуль 2. Алгебра.

Стандартная форма числа, иррациональные выражения, линейные уравнения и неравенства, квадратичные уравнения и неравенства, иррациональные уравнения и неравенства, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, понятие множества;

Модуль 3. Функции.

Графики линейной, дробно-линейной, квадратичной, логарифмической, показательной функций; графическое представление множеств, исследование свойств функций

Модуль 4. Геометрия.

Теорема Пифагора и теорема косинусов, теорема синусов, решение треугольников; элементы аналитической геометрии, применение алгебры к решению геометрических задач, метод координат, полный четырехвершинник и основы проективной геометрии

Модуль 5. Тригонометрия.

Тригонометрические функции и их свойства, применение тригонометрии в алгебре и геометрии, применение тригонометрии в физике

11 класс

Модуль 6. Статистика.

Столбчатые диаграммы, круговые диаграммы, гистограммы, основные понятия описательной статистики, распределения и их свойства: Пуассона, нормальное, равномерное; корреляция, коэффициент корреляции

Модуль 7. Теория вероятности.

Элементы комбинаторики, комбинаторные функции; понятие элементарного события и классическое определение вероятности; геометрический подход к вероятности, круги Венна и диаграммы Эйлера

Модуль 8. Математический анализ I.

Последовательности и ряды, понятие сходимости, понятие предела, понятие предела отношения; определение производной и правила вычисления производных

Модуль 9. Математический анализ II.

Понятие интеграла, табличные интегралы, методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям; геометрический смысл производной и интеграла, вычисление площади и объема тел вращения с помощью интеграла

Модуль 10. Комплексные числа.

Понятие мнимого и комплексного числа; диаграмма Аргана, комплексная плоскость; действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня; корень n -ной степени из комплексного числа; применение комплексных чисел

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов
	Модуль 1. Числа и арифметика	7
1	Числовые множества	1
2	Модуль и абсолютная величина числа	1
3	Простые числа, делители, НОК и НОД	1
4	Арифметика остатков	1
5	Элементы делимости и теории чисел	1
6	Применение теории чисел к криптографии	1
7	Проверочная работа по теме Числа и арифметика	1
	Модуль 2. Алгебра	7
8	Линейные уравнения и неравенства	1
9	Квадратичные уравнения и неравенства	1
10	Логарифмические уравнения и неравенства	1
11	Показательные уравнения и неравенства	1
12	Иррациональные уравнения и неравенства	1
13	Смешанные типы уравнений и неравенств	1
14	Проверочная работа по теме Алгебра	1
	Модуль 3. Функции	7
15	Понятие функции, инъекции, сюръекции, биекции	1
16	ОДЗ и область значения, свойства функции	1
17	Методы исследования функций	1
18	Параметр и уравнения с параметром	1
19	Взаимное расположение функций разных типов	1
20	Исследование задач с помощью функций	1
21	Проверочная работа по теме Функции	1
	Модуль 4. Геометрия	7
22	Теорема Пифагора и теорема косинусов	1
23	Теорема синусов и решение треугольников	1
24	Элементы аналитической геометрии	1
25	Применение алгебры к решению геометрических задач	1
26	Полный четырехвершинник и его свойства	1
27	Основы проективной геометрии	1
28	Проверочная работа по теме Геометрия	1
	Модуль 5. Тригонометрия	6
29	Тригонометрические функции и их свойства	1
30	Применение тригонометрии в алгебре	1
31	Применение тригонометрии в геометрии	1
32	Применение тригонометрии в физике	1
33	Связь тригонометрических функций с другими типами	1
34	Проверочная работа по теме Тригонометрия	1
ИТОГО		34

11 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
	Модуль 6. Статистика	8
1.	Виды диаграмм и описательная статистика	3
2.	Виды распределений и их свойства	2
3.	Применения математической статистики в реальной жизни	2
4.	Проверочная работа по теме Статистика	1
	Модуль 7. Теория вероятности	10
5.	Введение в комбинаторику	1
6.	Комбинаторные функции	1
7.	Решение задач на комбинаторные функции	2
8.	Связь комбинаторики и теории вероятности	2
9.	Геометрический подход к вероятности	2
10.	Применение теории вероятности	1
11.	Проверочная работа по теме Теория вероятности	1
	Модуль 8. Математический анализ I	4
12.	Основные понятия математического анализа; теория дифференцирования	4
	Модуль 9. Математический анализ II	5
13.	Теория интегрирования; табличные интегралы	2
14.	Метод интегрирования по частям	1
15.	Метод интегрирования заменой переменной	1
16.	Проверочная работа по теме Математический анализ	1
	Модуль 10. Комплексные числа	4
17.	Основные понятия алгебры комплексных чисел	2
18.	Возведение комплексных чисел в дробную степень	2
19.	Итоговый контроль по курсу.	2
	ИТОГО	33

Используемая литература

Учебники, учебные пособия:

1. Колмогоров. Алгебра и начала анализа. 10-11, М. 2008 – 376 с.
2. Ивлев и др. Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа, М. 1990 – 315 с.
3. Олехник, Потапов. Сборник задач по алгебре, геометрии и элементарным функциям, М. 1997