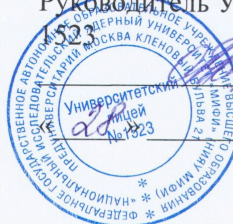


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Университетский лицей № 1523 Предуниверситария**

Утверждаю  
Руководитель Университетского лицея №



\_\_\_\_\_ А.Б.Пастухов

\_\_\_\_\_ 2020г.

**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО**  
**АНГАЛИЗА»**

10-11 класс (углубленный уровень)

Согласовано

Зав.кафедрой математики

Л.Ю.Хомутова

«28» 08 2020г.

Москва

**Рабочая программа  
по учебному предмету  
«Алгебра и начала математического анализа  
для 10-11 классов  
(углубленный уровень)**

**Пояснительная записка.**

Данная программа предназначена для организации процесса обучения алгебре и началам математического анализа в 10-11 классах Университетского лицея № 1523 Предуниверситария НИЯУ МИФИ. Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17 мая 2012 г. N 413, в ред. Приказов Минобрнауки от 29 декабря 2014 г. N 1644, от 31 декабря 2015 г. N 1577) и Основной образовательной программы Университетского лицея №1523 Предуниверситария НИЯУ МИФИ для 10-11 классов.

В лицее в 10-11 классах осуществляется образовательная деятельность по трем направлениям: физико-математический класс, физико-химический класс и информационно-технологический класс. Настоящая программа включает материал, создающий основу математической грамотности, необходимой как тем, кто станет учеными, инженерами, изобретателями, экономистами и будет решать принципиальные задачи, связанные с математикой, так и тем, для кого математика не станет сферой непосредственной профессиональной деятельности.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач- основной учебной деятельности на уроках математики- развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые средства.

**Место учебного предмета в  
учебном плане образовательного учреждения.**

На изучение курса «Алгебра и начала математического анализа» (профильный уровень) в 10-11 физико-математических, физико-химических, информационно-технологических классах Университетского лицея №1523 Предуниверситария НИЯУ

МИФИ отводится 6 часов в неделю, 204 часа в год, 408 часов за 10-11 класс в части, формируемой участниками образовательного процесса.

Занятия проводятся в форме лекций и практических занятий (семинары). На лекции отводится 2 часа в неделю, на семинары – 4 часа в неделю.

## **Планируемые результаты изучения учебного предмета**

Выпускник получит возможность научиться в 10-11 классах для положительной аттестации за курс основной школы:

### **Алгебра**

- 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;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

#### ***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

производить практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости использовать справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### **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;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

#### ***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

описывать и исследовать с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### **Уравнения и неравенства**

- 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;

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

выполнять построения и исследования простейших математических моделей.

### **Начала математического анализа**

- 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;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

решать геометрические, физические, экономические и другие прикладные задачи, в том числе задачи на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

## **Содержание учебного предмета**

### **Алгебра**

***Делимость целых чисел.*** Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

***Комплексные числа.*** Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

***Многочлены от одной переменной.*** Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

***Корень степени  $n > 1$  и его свойства.*** Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

***Логарифм числа.*** Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

***Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.*** Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и

косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

**Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.**

**Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.**

## **Функции**

**Функции.** Область определения и множество значений. **График функции.** Построение графиков функций, заданных различными способами. **Свойства функций:** монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

**Степенная функция с натуральным показателем,** её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

**Тригонометрические функции,** их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

**Показательная функция** (экспонента), её свойства и график.

**Логарифмическая функция,** её свойства и график.

**Преобразования графиков:** параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

## **Уравнения и неравенства**

**Решение** рациональных, показательных, логарифмических уравнений и **неравенств.** Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.

**Основные приемы решения систем уравнений:** подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

**Доказательства неравенств.** Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

**Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.** Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

**Применение математических методов** для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Начала математического анализа**

**Понятие о пределе последовательности.** Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

**Понятие о непрерывности функции.** Основные теоремы о непрерывных функциях.

**Понятие о пределе функции в точке.** Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

**Понятие о производной функции**, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. **Понятие об определенном интеграле**. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

**Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах**. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

**Табличное и графическое представление данных**. Числовые характеристики рядов данных.

**Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений**. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Элементарные и сложные события**. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

## Тематическое планирование предмета.

№ темы	Название темы	Количество часов (лекции)	Количество часов (семинары)
10 класс			
1.	Элементы теории делимости	10	20
2.	Тригонометрические функции	6	12
3.	Преобразования тригонометрических выражений	8	14
4.	Тригонометрические уравнения, неравенства, системы	12	26
5.	Числовые последовательности	4	8
6.	Предел функции, непрерывность	4	8
7.	Производная функции. Приложения производной	16	34
8.	Повторение	8	14
	Итого за 10 класс	68	136
		204	

11 класс			
1.	Повторение	6	8
2.	Показательная и логарифмическая функции.	18	40
3.	Производная показательной и логарифмической функции.	4	8
4.	Комплексные числа	4	8
5.	Первообразная. Определенный интеграл.	10	20
6.	Повторение курса алгебры и начала анализа. Подготовка к ЕГЭ	26	52
	Итого за 11 класс	68	136
		204	
	Итого за 10-11 класс	136	272
		408	

### Учебно-методический комплекс

1. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Профильный уровень. 10 класс. Ч.1. Учебник. М., Мнемозина. 2015 .
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Профильный уровень. 10 класс. Ч.1. Задачник. М., Мнемозина. 2015.
3. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Профильный уровень. 11 класс. Ч.1. Учебник. М., Мнемозина. 2015 .
4. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Профильный уровень. 11 класс. Ч.1. Задачник. М., Мнемозина. 2015.

**Разработчик программы** – Хомутова Лариса Юрьевна