

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образованию

А.А. Волков

«14» октября 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«Функции»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ**

Уровень: вводный

Возраст обучающихся 14 - 17 лет

Срок реализации: 20 академических часов

Разработчик:

О.Н. Тюленева

к.ф.-м. н, доцент кафедры математики

Москва, 2022

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Функции» (далее – Программа) является образовательной программой для школьников, обладающих фундаментальными знаниями школьного курса по алгебре и знаниями, полученными слушателями в рамках проекта УМО г. Москвы «Математическая вертикаль». Описанная программа ориентирована на развитие навыков решения нестандартных задач и задач повышенной сложности в области исследования функций.

Актуальность программы непосредственно связана с относительно небольшим количеством времени, уделяемым данному разделу в школьном курсе математики. Программа позволит слушателям повысить интерес к изучаемому предмету, углубить и расширить свои знания в области исследования функций, а также познакомиться с различными методами решения нестандартных задач по данному разделу.

Программа является дополнением к школьному курсу математики, развивающей знания и навыки в области предмета. С помощью решения нестандартных задач в области исследования функций слушатели курса закрепят свои теоретические знания и практические умения. Прослушав данный курс, слушатели смогут применить свои знания и навыки, участвуя в математических олимпиадах, конкурсах и при поступлении в ВУЗы. Программа реализуется Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (далее – НИТУ «МИСиС», Университет). Программа разработана и утверждена в соответствии с Уставом НИТУ «МИСиС» с целью формирования у школьников позитивного восприятия инженерных специальностей.

**Программа имеет техническую направленность.**

**Уровень освоения** – вводный. Программа предполагает расширить и углубить знания слушателя по алгебре, развить навыки владения методами решения задач на функции.

**Возраст обучающихся:** 14-17 лет.

**Сроки реализации:** 20 академических часов.

**Наполняемость группы:** 20-25 человек.

**Формы и режим занятий**

**Режим занятий:** 1-2 занятия в неделю; 1 занятие - 2 академических часа.

**Формы организации деятельности:** групповые, индивидуально-групповые.

**Методы обучения:** словесные, комбинированные, теоретические, практические.

## 2. Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел / Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практические занятия	
1	<b>Блок 1. Исследование функций</b>				Текущий
1.1	Исследование квадратичных и дробно-линейных функций	2	0,5	1,5	
1.2	Наибольшее и наименьшее значение функций на промежутке. Асимптоты. Обратные функции.	1		1	
2	<b>Блок 2. Графики функций</b>				Текущий
2.1	Преобразование графиков функций	1		1	
2.2	Построение графиков кусочно-непрерывных функций	2	0,5	1,5	
2.3	Самостоятельная работа	1		1	
3	<b>Блок 3. Мир замечательных кривых</b>				Текущий
3.1	Обыкновенная циклоида, эпициклоида, гипоциклоида и их свойства	2	0,5	1,5	
4	<b>Блок 4. Тригонометрия</b>				Текущий
4.1	Тригонометрические выражения и их преобразования	3	1	2	
4.2	Основные формулы. Вывод и преобразования.	3	1	2	
4.3	Построение графиков тригонометрических функций	2	0,5	1,5	
4.4	Самостоятельная работа	1		1	
	<b>Блок 5. Обратные тригонометрические функции</b>				Текущий
5.1	Обратные тригонометрические функции	2	0,5	1,5	
Всего		20	4,5	15,5	

## 3. Содержание образовательной программы

### Блок 1. Исследование функций

#### 1.1 Исследование квадратичных и дробно-линейных функций

*Теория (0,5 а.ч.)* Область определения и множество значений функции. Промежутки знакопостоянства функции. Нули функции. Чётность и нечётность функции. Промежутки монотонности функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Асимптоты. Обратные функции.

*Практика (1,5 а.ч.)* Решение практических задач по теме.

1.2 Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Асимптоты. Обратные функции.

*Практика (2 а.ч.)* Решение практических задач по теме.

## **Блок 2. Графики функций**

### **2.1 Преобразование графиков функций**

*Практика (1 а.ч.)* Параллельный перенос, деформация, отражение. Построение графиков  $|f(x)|$ ,  $f(|x|)$ ,  $|f(|x|)|$ .

### **2.2 Построение графиков кусочно-непрерывных функций**

*Теория (0,5 а.ч.)* Способы задания кусочно-непрерывных функций. Точки разрыва.

*Практика (1,5 а.ч.)* Построение графиков. Решение практических задач по теме.

### **2.3 Самостоятельная работа**

*Практика (1 а.ч.)*. Функции

## **Блок 3. Мир замечательных кривых**

### **3.1 Обыкновенная циклоида, эписциклоида, гипоциклоида и их свойства**

*Теория (0,5 а.ч.)* Построение кривых, образованных качением окружности по прямой и по другой окружности.

*Практика (1 а.ч.)* Решение практических задач по теме.

## **Блок 4. Тригонометрия**

### **4.1 Тригонометрические выражения и их преобразования**

*Теория (1 а.ч.)*. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрическая окружность, радиальная мера угла. Определение тригонометрических функций числового аргумента. Основное тригонометрическое тождество.

*Практика (2 а.ч.)* Решение практических задач по теме.

### **4.2 Основные формулы. Вывод и преобразования**

*Теория (1 а.ч.)*. Формулы приведения, вывод формул сложения, двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и обратно.

*Практика (2 а.ч.)* Решение задач на преобразование тригонометрических выражений.

### **4.3 Построение графиков тригонометрических функций**

*Теория (0,5 а.ч.)* Свойства тригонометрических функций и построение их графиков. Понятие периода, амплитуды, начальной фазы колебаний и частоты. Построение графиков  $|f(x)|$ ,  $f(|x|)$ ,  $|f(|x|)|$ .

*Практика (1,5 а.ч.)* Решение практических задач по теме.

### **4.4 Самостоятельная работа**

*Практика (1 а.ч.)* Тригонометрические функции и их преобразования.

## **Блок 5. Обратные тригонометрические функции**

### **5.1 Обратные тригонометрические функции**

*Теория (0,5 а.ч.)* Свойства обратных тригонометрических функций и построение их графиков.

*Практика (3,5 а.ч.)* Решение практических задач по теме.

## **4. Формы аттестации и контроля**

### **Виды контроля**

В образовательном процессе используются следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Проводится с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся не отвлекаться. Для реализации текущего контроля в процессе теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и дает короткие задания.

## **5. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **Методическое обеспечение программы**

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические, аналитические.

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- игровые методики;
- метод опроса;
- коллективное обсуждение методов решения задачи.

### **Виды дидактических материалов**

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия в виде слайдов или раздаточного материала
- занятия будут проходить в форме лекций с демонстрацией преподавателем теоретического материала по теме, а также в форме самостоятельных практических занятий, на которых обучающиеся смогут обсуждать подходы к решению нестандартных задач и успешно их решать.

### **Организационно-педагогические ресурсы программы**

#### **Материально-техническое обеспечение учебной программы**

Оборудование:

Наименование	На группу, ед.	Примечание
Электронная доска	одна	
Компьютер	один	
Экран	один	Для проектора

#### **Кадровое обеспечение программы**

## **Кадровое обеспечение программы**

Реализатор программы:

Тюленева Ольга Николаевна, кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры математики НИТУ «МИСиС»

## **5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Волчкевич М.А., Ивлев Ф.А., Яценко И.В. Универсальный многоуровневый сборник задач. 7-9 классы. Учеб.пособие для общеобразоват. организаций. В 3 ч. Ч. 1. Алгебра. — М.: Просвещение, 2020.

2. Алексеев В., Бородин П., Галкин В., Панферов В., Сергеев И., Тарасов В. Разные стандартные и нестандартные задачи // Математика, 2002. \_ №36. - С. 24-27.