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

УТВЕРЖДАЮ

И.О. проректора по образованию

_____Ю.И. Ришко

«17» августа 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Функции»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ

Уровень: вводный
Возраст обучающихся 14 - 17 лет
Срок реализации: 20 академических часов

Составитель (разработчик):
О.Н. Тюленева
к.ф.-м. н, доцент кафедры математики
НИТУ МИСИС

Москва, 2025

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, МИСИС). Программа разработана и утверждена в соответствии с Уставом НИТУ МИСИС с целью формирования у школьников позитивного восприятия инженерных специальностей.

Программа имеет **естественнонаучную 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	**Раздел 1. Функции**				Текущий
1.1	Исследование квадратичных и дробно-линейных функций	4	1	3	
1.2	Построение графиков кусочно-непрерывных функций	2		2	
1.3	Задание фигур на координатной плоскости уравнениями и неравенствами	1		1	
2	**Раздел 2. Тригонометрия**				Текущий
2.1	Тригонометрические выражения и их преобразования	4	1	3	
2.2	Построение графиков тригонометрических функций	2	0,5	1,5	
2.3	Обратные тригонометрические функции	1		1	
3	**Раздел 3. Функции, заданные в параметрическом виде**				Текущий
3.1	Параметрическое задание функции	1		1	
4	**Раздел 4. Мир замечательных кривых**				Текущий
4.1	Обыкновенная циклоида, эпициклоида, гипоциклоида и их свойства	2	0,5	1,5	
	Раздел 5. Творческий проект				Текущий
5.1	Создание рисунков с помощью графиков функций	3		3	
	Итого	**20**	**3**	**17**	

3. Содержание образовательной программы

Раздел 1. Функции

1.1 Исследование квадратичных и дробно-линейных функций

Теория (1 а.ч.) Элементарное исследование функций. Обратные функции.

Практика (3 а.ч.) Построение графиков функций. Преобразование графиков функций: параллельный перенос, деформация, отражение. Построение графиков |f(x)|, f(|x|), |f(|x|)|.

1.2 Построение графиков кусочно-непрерывных функций

Практика (2а.ч.) Способы задания кусочно-непрерывных функций. Точки разрыва. Построение графиков.

1.3 Задание фигур на координатной плоскости уравнениями и неравенствами

Практика (1 а.ч.) Изображение на координатной плоскости фигур, заданных неравенством и вычисление их площадей.

Раздел 2. Тригонометрия

2.1 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. Формулы приведения, вывод формул сложения, двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и обратно.

Практика (3 а.ч.) Решение задач на преобразование тригонометрических выражений.

2.2 Построение графиков тригонометрических функций

Теория (0,5 а.ч.) Свойства тригонометрических функций. Понятие периода, амплитуды, начальной фазы колебаний и частоты.

Практика (1,5 а.ч.) Построение графиков тригонометрических функций. Построение графиков |f(x)|, f(|x|), |f(|x|)|.

2.3 Обратные тригонометрические функции

Практика (1 а.ч.). Свойства обратных тригонометрических функций и построение их графиков

Раздел 3. Функции, заданные в параметрическом виде

3.1 Параметрическое задание функции

Практика (1 а.ч.) Введение понятия параметрически заданной функции на примере равноускоренного движения точки по плоскости и движения тела, брошенного под углом к горизонту. Параметрическое уравнение окружности и параболы. Решение практических задач по теме.

Раздел 4. Мир замечательных кривых

4.1 Обыкновенная циклоида, эпициклоида, гипоциклоида и их свойства

Теория (0,5 а.ч.). Загадочные линии, построенные с помощью линейки-спирографа. Геометрические и физические свойства циклоиды, эпициклоиды и гипоциклоиды.

Практика (1,5 а.ч.) Построение кривых, образованных качением окружности по прямой и по другой окружности. Составление уравнений циклоиды, эпициклоиды и гипоциклоиды.

Раздел 5. Творческий проект

5.1 Создание рисунков с помощью графиков функций.

Практика (3 а.ч.) Работа в группах над созданием рисунков.

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

Реализатор программы:

Тюленева Ольга Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики НИТУ МИСИС

6. Список литературы

1.Волчкевич М.А., Ивлев Ф.А., Ященко 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.