



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа Тольятти
«Гимназия № 77»

445044, Россия, Самарская обл., г.о. Тольятти, ул. Ворошилова, 3.

Телефон: 36-23-52

ПРИНЯТО

решением
Педагогического совета
Протокол №13 от 07.06.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБУ «Гимназия №77»
_____/ Т.А. Усиевич/
Приказ № 65 от 07.06.2023 г.

**Дополнительная образовательная общеразвивающая
программа
«Мир робототехники»**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 144 часа

Составитель: Кузьмина Ю.А., методист СП «Центр STEM-образования»

г.о. Тольятти, 2023 г.

Дополнительная образовательная программа «Мир робототехники» для обучающихся 5-11 классов

Пояснительная записка

Образовательная программа «Мир робототехники» относится к программам технической направленности и создана для учреждений дополнительного образования. «Мир робототехники» является модифицированной программой, в основу которой положены дополнительные образовательные программы «Робототехника» и «Роботрек».

Продвинутый уровень программы «Мир робототехники» предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы, углубленное изучение содержания программы.

Актуальность программы. Обучение по дополнительной программе «Мир робототехники» направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования, программирования. Обучающиеся также привлекаются к работе над исследованиями и творческими проектами. Дополнительная программа предполагает использование на занятиях конструктора «Arduino», что подтверждает актуальность данной программы. «Arduino» является самой популярной платформой для начинающих разработчиков и это прекрасная возможность сделать первый шаг в мир микроконтроллеров. Язык программирования устройств «Arduino» основан на C++. Он прост в освоении, и на данный момент «Arduino» – это, пожалуй, самый удобный способ программирования устройств на микроконтроллерах.

Новизна определяется внедрением в образовательную программу подхода и технологии «STEM-образования». Данный подход позволяет получить обучающимся научно-технические знания из взаимосвязанных дисциплин и научиться применять их в реальной жизни, конструируя и моделируя прототипы современных продуктов.

Педагогическая целесообразность программы «Мир робототехники» заключается в преимуществах использования конструктора «Arduino» на дополнительных занятиях. С помощью набора «Arduino» обучающиеся могут создавать модели роботов и программировать их на выполнение определенных функций. Командная работа над практическими заданиями и творческими проектами способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование. Дополнительным преимуществом изучения данной программы является создание команды единомышленников и участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

Целью программы является формирование и развитие творческих и познавательных способностей обучающихся средствами конструкторов «Arduino» и современными компьютерными технологиями.

Для достижения поставленной цели необходимо решение определенных **задач**:

Обучающие:

- познакомить с комплектами Arduino, с основами электротехники;
- ознакомить с основами программирования комплектов Arduino;
- научить создавать проекты из комплектов Arduino;
- обучать навыками работы с сенсорами и двигателями.

Развивающие:

- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;
- развить самостоятельность при выполнении творческих проектов.

Воспитательные:

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;

- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, ответственность, умение доводить начатое дело до конца.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Общеразвивающая программа технической направленности «Мир робототехники», реализуемая на базе Центра «STEM-образование» МБУ «Гимназия №77», разработана для учащихся 5-11 классов общеобразовательных учреждений и рассчитана на 1 год обучения.

Общее количество часов в программе: 144 (112 практических и 32 теоретических занятий).

Организация образовательной деятельности

Программа предусматривает проведение групповых занятий теоретической и практической направленности. Теоретические занятия строятся с применением устных форм организации учебной деятельности. На практических занятиях обучающиеся будут закреплять полученные знания и применять их на практике.

Возможна реализация программы с использованием дистанционных образовательных технологий и с помощью цифровых образовательных ресурсов (например, в условиях карантина). В этом случае практические и теоретические занятия проводятся в онлайн-режиме (например, в программах Zoom, Skype).

Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Программа предусматривает возможность проведения занятий в индивидуальной форме (для одного обучающегося).

Основные формы и методы организации образовательной деятельности

Основное время на занятиях занимает выполнение детьми практических заданий. Благодаря этому у детей формируются общеучебные умения: самостоятельно действовать, принимать решения, управлять собой в сложных ситуациях. На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- Фронтальные (беседы, рассказы, практикумы);
- Групповые (соревнования, олимпиады, исследовательские проекты, творческие проекты);
- Индивидуальные (проекты, конструирование).

Форма аттестации:

В качестве подведения итогов и выявления результативности обучения педагогом может быть выбран один из методов проверки знаний обучающегося: зачет, решение практических задач, контрольная работа, соревнования роботов, защита творческого проекта, участие в районных и городских соревнованиях.

Планируемые результаты освоения программы

Дополнительная образовательная программа «Мир робототехники» направлена на достижение следующих планируемых результатов:

Метапредметные:

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение согласованно работать в группах и коллективе;
- умение решать поставленные задачи собственными силами.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение анализировать информацию в виде схем, чертежей;
- умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы;

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- умение составлять план действия во время подготовки проекта;

Личностные:

- сформировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
- сформировать умение эффективно работать в команде.

Предметные:

Обучающихся будут знать:

- основные понятия робототехники на базе Arduino;
- основы алгоритмизации;
- основы автономного программирования;
- основы программирования в среде Scratch;
- основы программирования C+;
- основы управления датчиками и двигателями;
- навыки работы со схемами.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать на Scratch;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

Тематический план для 5-11 классов (144 часа)

(Продвинутый уровень)

№	Основные модули и разделы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Модуль I	Мехатронные и робототехнические системы	144	32	112	Зачет, практическая работа, соревнования, творческий проект.
Раздел 1.	Вводное занятие	2	2	0	
Раздел 2.	Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем	24	6	18	
Раздел 3.	Мехатронные модули движения	20	6	14	
Раздел 4.	Системы управления	56	10	46	
Раздел 5.	Современные мехатронные и робототехнические системы	16	4	12	
Раздел 6.	Творческие проекты	26	4	22	
	Итого:	144	32	112	

Содержание программы (Продвинутый уровень)

Модуль I. Мехатронные и робототехнические системы.

Раздел 1. Вводное занятие.

Теория: Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием лаборатории робототехники.

Раздел 2. Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем.

Теория: Компоненты мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем.

Практические занятия: Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем. Устройства роботов. Состав, параметры и классификация роботов.

Раздел 3. Мехатронные модули движения.

Теория: Развитие мехатронных модулей движения.

Практика: Моторы-редукторы. Мотор-редуктор. Мехатронные модули вращательного движения. Мехатронные модули линейного движения.

Раздел 4. Системы управления.

Теория: Системы управления роботами. Классификация систем управления. Структура системы управления функциональным движением. Интеллектуальные мехатронные модули движения. Приводы роботов. Классификация приводов. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике.

Практика: Контроллеры движения. Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем. Интеллектуальные силовые модули. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Искусственные мышцы.

Раздел 5. Современные мехатронные и робототехнические системы.

Теория: Манипуляционные системы. Мобильные роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов. Робототехнические комплексы. Лазерный робототехнический комплекс. Робототехнический комплекс механообработки. Мехатронные и робототехнические системы в специальных и агрессивных средах. Мехатронные и робототехнические системы в специальных и агрессивных средах. Космическая мехатроника. Исследование и освоение глубин океана и морского дна.

Практика: Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Технологические машины и транспортные мехатронные и робототехнические системы.

Раздел 6. Творческие проекты.

Теория: Планирование выполнения индивидуального или группового творческого задания.

Практика: Конструирование и программирование творческого проекта. Подготовка презентационных материалов по проекту. Демонстрация и защита творческого проекта.

Учебно-методическое обеспечение программы

№ п/п	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
-------	------------------	---------------	------------------------	-----------------	-------------------------

1.	Вводное занятие	Лекция	Персональные компьютеры лаборатории робототехники	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2.	Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем	Лекция, беседа	Видео-материалы	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3.	Мехатронные модули движения	Лекция, практикум	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, конструктор Амперка, презентационные материалы, ПО: Arduino IDE	Исследовательский	Практическое задание
4.	Системы управления	Лекция, практикум	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, конструктор Амперка, презентационные материалы, дополнительные датчики, поля, ПО: Arduino IDE	Исследовательский	Практическое задание
5.	Современные мехатронные и робототехнические системы	Лекция практикум	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, конструктор Амперка, презентационные материалы, дополнительные датчики, поля, ПО: Arduino IDE	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов.
6.	Творческие проекты	Лекция, практикум	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, конструктор Амперка, презентационные материалы, дополнительные датчики, поля, ПО: Arduino IDE	Исследовательский	Защита проекта, состязание роботов.

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации образовательной программы используется следующее материальное обеспечение:

- Персональные компьютеры лаборатории робототехники;
- Среда разработки: RobotC, Arduino IDE;
- конструктор Амперка;
- соревновательные поля;
- презентационные материалы.

Список литературы для учителя

- 1) 1. Быков В.Г., Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу. - СПб: Наука, 2011.- 418 с.
- 2) 2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. - Бином: Лаборатория знаний, 2012. - 338 с.
- 3) 3. Лучин Р.М., Программирование встроенных систем. От модели к роботу. - СПб: Наука, 2011. - 125 с.
- 4) 4. Фалина И., Богомолова Т., Большакова Е., Гущин И., Шухардина В., Алгоритмизация и программирование. - М.: Кудиц-Пресс, 2007. - 337

Список литературы для обучающихся

- 1) 1. Азимов А., Я, робот. - М.: Эксмо, 2002. - 137 с.
- 2) 2. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. - 110 с.

Цифровые образовательные ресурсы

- 1) 1. arduino-projects.ru/
- 2) 2. <http://wiki.amperka.ru/>