



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 28.06.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБУ «Гимназия №77»
_____/ Т.А. Усиевич/
Приказ №76/1 от 28.06.2024 г.

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

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 108 часов

Составитель: Назарова Л.Р., учитель начальных классов

г.о. Тольятти, 2024 г.

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

Краткая аннотация

Образовательная программа «Мир робототехники» относится к программам технической направленности и создана для учреждений дополнительного образования включает в себя 3 модуля. «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.

Пояснительная записка

Направленность образовательной программы «Мир робототехники» - техническая и создана для учреждений дополнительного образования.

Актуальность программы. Обучение по дополнительной программе «Мир робототехники» направлено на приобретение обучающимися 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 данная программа позволяет получить обучающимся научно-технические знания из взаимосвязанных дисциплин и научиться применять их в реальной жизни, конструируя и моделируя прототипы современных продуктов.

Отличительной особенностью программы является применение конвергентного подхода, позволяющего выстраивать обучение, включающее в себя элементы нескольких направленностей в том числе использование в программировании алгоритмов алгебры, математики.

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;
- познакомить 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.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 11-17 лет

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладевать теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Обучающимся нравится исследовать все, что незнакомо, разбираться в законах последовательности и последствий, поэтому обучение через исследование, умение концентрировать внимание на узкой технической задаче помогает стать более самостоятельными в познавательной деятельности.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Общеразвивающая программа технической направленности «Мир робототехники» разработана для обучающихся 5-11 классов общеобразовательных учреждений и рассчитана на 1 год обучения.

Общее количество часов в программе: 108 (86 практических и 22 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.

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 получат 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.

Учебный план

№ модуля	Название модуля	Всего	Количество часов	
			Теория	Практика
1	Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем	36	6	30
2	Мехатронные модули движения	36	6	30
3	Системы управления	36	10	26
	Итого:	108	22	86

Критерии оценки универсальных учебных действий при освоении программы

Для того, чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: зачеты, собеседования, практические работы, соревнования, творческие проекты.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством защиты творческого проекта или интерактивного занятия. Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путем вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Формы контроля качества образовательного процесса

- зачеты
- практические работы
- соревнования
- творческие проекты

Модуль «Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем»

Цель: формирование и развитие творческих и познавательных способностей обучающихся современными компьютерными технологиями.

Задачи:

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.

Предметные ожидаемые результаты:

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

№	Тема занятия	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Раздел 1.	Вводное занятие	3	1	2	Зачет, практические работы
Раздел 2.	Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем	33	5	28	
	Итого:	36	6	30	

Содержание

Модуль I. «Общие принципы построения и области применения мехатронных робототехнических систем»

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.

Модуль «Мехатронные модули движения»

Цель: формирование и развитие творческих и познавательных способностей обучающихся современными компьютерными технологиями.

Задачи:

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.

Предметные ожидаемые результаты:

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.

Тематический план

№	Тема занятия	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Раздел 1.	Вводное занятие	2	1	1	Зачет, соревнования, творческие проекты
Раздел 2.	Мехатронные модули движения	18	3	15	
Раздел 3.	Современные мехатронные и робототехнические системы	16	2	14	
	Итого:	36	6	30	

Содержание

Модуль II. «Мехатронные и робототехнические системы»

Раздел 1. Вводное занятие.

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

Раздел 2. Мехатронные модули движения.

Теория: Развитие мехатронных модулей движения.

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

Раздел 3. 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.

Модуль «Системы управления»

Цель: формирование и развитие творческих и познавательных способностей обучающихся современными компьютерными технологиями.

Задачи:

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.

Предметные ожидаемые результаты:

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 получат 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

№	Тема занятия	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	

Раздел 1.	Вводное занятие	2	1	1	Практические работы, творческие проекты
Раздел 2.	Системы управления	26	6	20	
Раздел 3.	Творческие проекты	8	3	5	
	Итого:	36	10	26	

Содержание

Модуль III. «Системы управления»

Раздел 1. Вводное занятие.

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

Раздел 2. 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 3. 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.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение:

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности;
- принцип системности и последовательности — знания даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- словесные методы: рассказ, беседа, сообщения;
- наглядные методы, презентации, демонстрации иллюстраций. Наглядные методы дают возможность детального обследования объекта;
- практические методы применение полученных знаний на практике.

Сочетание методов позволяет психологически адаптировать обучающихся к восприятию материала.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов.

- 1) Организационный момент.
- 2) Повторение материала, изученного на предыдущем занятии.
- 3) Постановка цели занятия перед обучающимися.
- 4) Изложение нового материала;
- 5) Практическая работа:

6) Обобщение материала, изученного в ходе занятия.

7) Подведение итогов:

Уборка рабочего места.

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации образовательной программы используется следующее материальное обеспечение:

- персональные компьютеры лаборатории робототехники;
- среда разработки: RobotC, Arduino IDE;
- конструктор Амперка;
- комплект полей и соревновательных элементов;
- комплект для изучения операционных систем и манипуляционных роботов;
- 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., Гушин И., Шухардина В., Алгоритмизация и программирование. - М.: Кудиц-Пресс, 2007. - 337 с.

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/>