|  |  |
| --- | --- |
|  | **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  **«Самарский государственный технический университет»**  **(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)** |

Центр развития современных компетенций

«Дом научной коллаборации им. Н.Н. Семёнова»

|  |  |
| --- | --- |
| Принято на заседании  Методического совета ЦРСК от  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.  Протокол № \_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮ  Ректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Е. Быков  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Директор МБОУ Школа №81 г.о.Самара  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Чуракова  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«спортивная робототехника на arduino»**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2022

Составитель программы:

Пахомов Владислав Сергеевич

(Фамилия, Имя, Отчество)

Старший педагог дополнительного образования

(должность составителя программы)

« » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

ДООП «Спортивная робототехника на ARDUINO»

(наименование программы)

Утверждена на заседании Методического совета Центра развития современных компетенций «Дом научной коллаборации им. Н.Н. Семенова»

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ года

Председатель Методического Совета ЦРСК

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ года \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А. Климанова

СОГЛАСОВАНО:

Директор Центра развития современных компетенций «Дом научной коллаборации им. Н.Н. Семенова»

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 \_\_года \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А. Климанова

Настоящая программа является собственностью Самарского государственного технического университета.

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения Самарского государственного технического университета.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Пояснительная записка 4](#_Toc77075879)

[1. Содержание программы 6](#_Toc77075880)

[2. Материально-технические условия реализации программы 13](#_Toc77075881)

[3. Методическое обеспечение программы 1](#_Toc77075882)4

[4. Список литературы](#_Toc77075883) 15

[5. Календарный учебный график 15](#_Toc77075884)

**Пояснительная записка**

***Актуальность*** программы обусловлена развитием нанотехнологий, электроники, механики и программирования, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Каждый год проводиться многочисленные соревнования по робототехнике, для которых требуется определенная инженерная подготовка. Участие в школьных, городских или федеральных соревнованиях по робототехнике не только раскрывает уровень владения актуальными знаниями в данной области, но и мотивирует обучающихся совершенствовать свои навыки в данном направлении.

***Отличительной особенностью* з**аключается в создании условий, благодаря которым во время занятий обучающиеся научаться проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах и соревнований по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

***Педагогическая целесообразность*** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы рассматривается, прежде всего, в создании оптимальных условий для реализации каждым ребенком своего интеллектуального потенциала в реалиях современного техногенного мира; в формировании исследовательских, инженерно-технических навыков, мотивации к углублённому изучению образовательной, соревновательной робототехники и в предоставлении возможности профессионального самоопределения обучающихся в рамках прохождения учебно-ознакомительных практик.

***Цель программы:*** формирование творческих и научнотехнических компетенций обучающихся с помощью системы практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств для участия в различных соревнованиях.

***Задачи программы:***

*обучающие*:

• обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;

* познакомить обучающихся с основами конструирования, моделирования;

• развить интерес к научно-техническому, инженерноконструкторскому творчеству, развить творческие способности обучающихся.

*развивающие:*

* сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
* сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
* создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

*воспитательные:*

* развить коммуникативные навыки;
* повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
* сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

***Возраст обучающихся по программе:*** 12-15 лет (обучающиеся 6-8 классов)

***Сроки реализации программы****:* программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 72 часа.

***Формы обучения:***

Очная, возможно частичная реализация в дистанционном формате.

***Формы организации деятельности:*** групповая, индивидуально-групповая и фронтальная.

***Режим занятий****:* одно занятие в неделю продолжительностью 2 академических часа с перерывом.

***Наполняемость учебной группы:*** до 14 человек.

***Ожидаемые результаты обучения по программе:***

*Метапредметные результаты:*

* развитие образного, логического и конструкторского мышление;
* развитие пространственного воображения;
* формирование умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач.
* формирование у обучающихся психологической готовности к восприятию проблемной ситуации как задачи деятельности.

*Предметные результаты*:

* научить выражать свои творческие замыслы в практической деятельности;
* обучить базовым инженерным навыкам в области программирования, схемотехники, конструирования и других направлениях;
* собирать узлы и целые конструкции, пользуясь инструкционными чертежами и схемами.

*Личностные результаты:*

* формирование ответственного отношения к работе в группе, ведению исследовательской и проектной деятельности;
* развитие коммуникативных и общекультурных навыков.

# Содержание программы

**Учебный план ДООП «Спортивная робототехника на Arduino»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование модулей | Всего часов | | |
| всего | теория | практика |
| 1. | Модуль 1 «Основы программирования платформы Arduino» | 20 | 8 | 12 |
| 2. | Модуль 2 «Основы проектирования робота для участия в соревнованиях, подготовка к соревнованиям» | 52 | 10 | 42 |
|  | Итого: | 72 | 34 | 38 |

**Рабочая программа модуля 1**

**«Основы программирования платформы Arduino»**

Реализация данного модуля направлена на изучение основ программирования среды Arduino на примере робота Otto.

***Цель модуля:*** изучение основ программирования Arduino и 3D печати путем сборки готового проекта робота с целью вовлечения обучающихся в учебный процесс.

*Задачи модуля:*

* познакомить обучающихся c направлением “спортивная робототехника”;
* обучить основам программирования на платформе Arduino;
* рассмотреть основные электронные компоненты, входящие в состав робота;
* написание простейших алгоритмов;
* дать знания технической безопасности.

***Ожидаемые результаты обучения:*** по итогу освоения программы

*Обучающиеся будут знать:*

* основы программирования микроконтроллеров на платформе Arduino;
* правильное подключение электронных компонентов к микроконтроллеру.

*Обучающиеся будут уметь:*

* собирать электронные схемы, входящие в состав робота;
* разрабатывать простейшие алгоритмы поведения робота.

*Обучающийся может приобрести навык:*

* начальный уровень программирования на платформе Arduino;
* разработка простейших электронных схем.

**Учебно-тематический план модуля**

**«Основы программирования платформы Arduino»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | Наименование темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
| всего | теория | практика |
| 1 | Техника безопасности и правила поведения. Введение в курс «Спортивная робототехника» | 2 | 2 | - | Наблюдение |
| 2 | Изучение среды Arduino на примере робота «Otto» | 2 | 1 | 1 | Практическое задание Сборка робота Otto по инструкции |
| 3 | Написание простейшего линейного алгоритма роботу, управление сервоприводом | 2 | 1 | 1 | Практическое задание  Написание алгоритма просто танца для робота |
| 4 | Подключение светодиодной матрицы и зуммера к роботу | 2 | 1 | 1 | Практическое задание  Вывести различные “эмоции” робота с помощью светодиодной матрицы и звукового зуммера |
| 5 | Условный оператор и оператор выбора, переменные, подключение датчика измерения расстояния к роботу | 6 | 2 | 4 | Практическое задание  Написать программу измерения расстояния с последующим выводом информации на светодиодную матрицу |
| 6 | Циклы, подключение сенсорной кнопки к роботу | 4 | 1 | 3 | Практическое задание  Написание программы “Роботы тоже ласку любят” |
| 7 | Написание итоговой программы для робота “Otto” | 2 | 0 | 2 | Практическое задание  Соединить все написанные программы в единый скетч |
| Итого | | 20 | 8 | 12 |  |

**Содержание учебного плана модуля**

**«Программирование платформы Arduino Uno»**

**Тема 1.** Техника безопасности и правила поведения. Введение в курс «Спортивная робототехника»

Теория: знакомство обучающихся с правилами техники безопасности, обзор курса и соревнований технической направленности, в которых предстоит участвовать.

**Тема 2.** Изучение среды Arduino на примере робота «Otto»

Теория: изучение интерфейса среды Arduino, правила подключения электронных компонентов к роботу.

Практика: сборка робота по инструкции по пройденным правилам подключения электронных компонентов, загрузка первой программы.

**Тема 3.** Написание простейшего линейного алгоритма роботу, управление сервоприводом

Теория: изучение что такое линейный алгоритм на примере командной игры “Робот и исполнитель”. Предназначение сервопривода, примеры работы с ним, рассмотрение примера кода, изучение функции delay.

Практика: разработка линейного алгоритма на примере подключения сервопривода к роботу. Написание алгоритма танца робота.

**Тема 4.** Подключение светодиодной матрицы и зуммера к роботу.

Теория: изучения понятия цифровой порты, ввод и вывод информации через цифровой порт, подключение к цифровым портам зуммера и светодиодной матрицы, разбор примеров программ.

Практика: написание программы “эмоции робота”.

**Тема 5.** Условный оператор и оператор выбора, переменные, подключение датчика измерения расстояния к роботу.

Теория: изучение понятия условный оператор, оператор выбора и переменные на примере обучающей игры. Реализация данных операторов в среде Arduino. Схема подключения датчика расстояния к роботу, принцип работы датчика.

Практика: написание программы измерения расстояния с последующим выводом информации на светодиодную матрицу.

**Тема 6.** Циклы, подключение сенсорной кнопки к роботу.

Теория: изучение понятия цикл, реализация цикла в среде Arduino. Схема подключение сенсорной кнопки и её функции использования в робототехнике.

Практика: написание программы “реакции” робота на нажатие или поглаживание сенсорной кнопки на его голове.

**Тема 7.** Написание итоговой программы для робота “Otto”

Теория: предназначений функций в программировании, аппаратные прерывания в микроконтроллере.

Практика: соединение скетчей в один проект, рефакторинг кода.

**Рабочая программа модуля 2**

**«Основы проектирования робота для участия в соревнованиях»**

Реализация данного модуля направлена на изучение основ проектирования роботов для участия в робототехнических соревнованиях в соответствии с установленными регламентами.

***Цель:*** изучение основ проектирования робота, обучение правильной поставки задач конструирования и программирования на основании положений конкурса.

***Задачи модуля:***

* научить ставить задачи конструирования на основании положения конкурса;
* разобрать способы решения технических задач;
* обучить базовому 3D моделированию в САПР;
* написание эффективного алгоритма на основании поставленных задач;
* разработать собственного робота для участия в соревнованиях.

***Ожидаемые результаты обучения:*** по итогу освоения программы

*Обучающиеся будут знать:*

* регламенты основных робототехнических соревнований;
* основы 3д моделирования в САПР;
* этапы проектирования устройства.

*Обучающиеся будут уметь:*

* проектировать различные элементы робота в САПР;
* разрабатывать алгоритм на основании положения конкурса;
* самостоятельного выбирать соответствующие датчики для решения поставленной задачи.

*Обучающийся может приобрести навык:*

* выявления недостатков в работе системы;
* написание эффективного кода для поставленной задачи.

**Учебно-тематический план модуля**

**«Основы проектирования робота для участия в соревнованиях»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
| всего | теория | практика |
| 1 | Изучение регламентов робототехнических соревнований. Постановка задачи. | 2 | 2 | - | Наблюдение |
| 2 | Изучение базовых операции в программе для 3D моделирования, проектирование собственной платформы будущего робота в соответствии с регламентом | 12 | 4 | 6 | Проведение соревнований между обучающимися |
| 3 | 3D печать спроектированной платформы, сборка. | 2 | - | 2 |
| 4 | Написание программы для спроектированного робота, тестирование на трассе, установленной регламентом. | 6 | 1 | 3 |
| 5 | Проведение соревнований между сформированными командами. Подведение итогов. | 2 | - | 2 |
| 6 | Подготовка к соревнованию «Эстафета» | 14 | 2 | 12 | Проведение соревнований между обучающимися, участие в соревнованиях различного уровня |
| 7 | Подготовка к соревнованию «Робосумо» | 14 | 2 | 12 | Проведение соревнований между обучающимися, участие в соревнованиях различного уровня |
| Итого | | 52 | 10 | 42 |  |

**Содержание учебного плана модуля**

**«Основы проектирования робота для участия в соревнованиях»**

**Тема 1.** Изучение регламентов робототехнических соревнований.

Теория: обзор на основные регламенты робототехнических соревнований. Подробное изучение регламентов соревнований “Движение по линии” для последующей организации локальных соревнований между обучающимися. Основные этапы проектирования устройства.

**Тема 2.** Изучение базовых операции в программе для 3D моделирования, проектирование собственной платформы и деталей будущего робота в соответствии с регламентом.

Теория: обзор интерфейса программы 3D моделирования Компас 3Д (или autodesk 360), основные операции применяемые в 3D моделировании.

Практика: проектировании собственной платформы и деталей робота в соответствии с регламентом соревнований и электронных компонентов, предоставленных обучающимся.

**Тема 3.** 3D печать спроектированной платформы, сборка.

Практика: 3D печать спроектированной платформы, корпуса и деталей, сборка робота и крепление к нему всех электронных компонентов.

**Тема 4.** Написание программы для спроектированного робота, тестирование на трассе, установленной регламентом.

Теория: основные алгоритмы движения робота по линии. ПИД регулятор.

Практика: реализация, пройденных алгоритмов, тестирование робота на трассе.

**Тема 5.** Проведение соревнований между сформированными командами. Подведение итогов.

Практика: участие в локальных соревнованиях между командами, награждение победителей.

**Тема 6.** Подготовка к соревнованию «Эстафета»

Теория: разбор регламента соревнований, подбор компонентов, входящих в состав будущего робота.

Практика: проектирование: корпуса, платформы, руки манипулятора в САПР, 3D печать робота, программирование робота в соответствии с поставленной задачей, тестирование роботов на полигоне, участие в локальных соревнованиях.

**Тема 7.** Подготовка к соревнованию «Робосумо»

Теория: разбор регламента соревнований, подбор компонентов, входящих в состав будущего робота.

Практика: проектирование: корпуса, платформы в САПР, 3D печать робота, программирование робота в соответствии с поставленной задачей, тестирование на полигоне с другими роботами, участие в локальных соревнованиях.

1. **Материально-технические условия реализации программы**

Занятия проходят в учебной аудитории, оснащенной достаточными рабочими местами для проведения занятий лекционного и практического типа. Во время занятий обеспечивается доступ к сети Интернет.

Аудитория оснащена мультимедийным оборудованием (интерактивная панель или проектор с экраном, ноутбуки); мебелью (столы, стулья, шкаф) и др. расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

1. **Методическое обеспечение программы**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

* электронные учебники;
* экранные видео;
* лекции;
* видеоролики.

Применяются следующие методы: - словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);

- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.). Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей: - объяснительно-иллюстративный (дети воспринимают и усваивают готовую информацию);

- частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);

- исследовательский.

***Оценочные материалы по программе:***

Диагностика результатов деятельности объединения проводится на различных этапах усвоения материала. В процессе обучения применяются универсальные способы отслеживания результатов: педагогическое наблюдение, выставки, соревнование и практические задания.

1. **Список литературы**
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
3. Основы программирования микроконтроллеров: учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013. - 205 с.: ил., табл.; 23.
4. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 560 с.
5. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – 2 е издание. – СПб.: БХВ- Петербург, 2018.- 336 с.
6. Петин В.А. 77 проектов для Arduino. - М.ДМК Пресс.2020. -356 с.

# 5. Календарный учебный график

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Дата начала обучения по программе | Дата окончания обучения по программе | Всего учебных недель | Кол-во часов | Режим занятий |
| 2022-2023 | 01.09.2022 | 31.05.2023 | 36 | 72 | 1 раз в неделю  по 2 акад. часа |