

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «МАЛАЯ  
АКАДЕМИЯ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
(МУ ДО «МАЛАЯ АКАДЕМИЯ»)

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом  
МУ ДО «Малая академия»,  
протокол №4 от «9» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МУ ДО «Малая академия»  
\_\_\_\_\_ А.А. Орбец  
«9» января 2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

ОРГАНИЗАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
РАБОЧЕГО МЕСТА УЧАЩЕГОСЯ ОБЪЕДИНЕНИЯ «РОБОТОТЕХНИКА»  
(МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ)

Автор-разработчик:  
Овдиенко Виктор Владимирович,  
педагог дополнительного образования

Краснодар, 2024

## Содержание

Аннотация.....	3
Введение.....	4
Основная часть.....	6
Заключение.....	11
Список используемой литературы.....	12

## **Аннотация**

Методическая разработка по организации универсального многофункционального рабочего места учащегося объединения «Робототехника» адресована педагогам дополнительного образования, учителям технологии общеобразовательных организаций для проведения практических, лабораторных работ, может быть использована для организации исследовательской и проектной деятельности в учебном процессе и внеурочное время.

Данные рекомендации помогут учащимся в возрасте 12-17 лет значительно углубить и активизировать процесс обучения, приобретения опыта самостоятельной деятельности, творческого мышления и развития навыков разработки программного обеспечения и аппаратного комплекса.

## Введение

Робототехника – увлекательное занятие в любом возрасте. Конструирование самодельного робота не только интересное занятие, но и процесс познания во многих областях: электронике, механике, программировании. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать робота. Собрать робота из конструктора Arduino самостоятельно может даже ученик школы.

Это хорошо понимают и сами учащиеся, особенно старшеклассники, и их родители. С этим связана растущая востребованность специализированных занятий, нацеленных как на подготовку к соответствующим интеллектуальным состязаниям, так и на развитие общего кругозора школьников.

Таким образом, **актуальность и новизна** данной методической разработки обусловлены необходимостью описания конкретных технических условий для реализации полноценного обучения на занятиях по робототехнике.

**Целью** методической разработки является создание максимально комфортных условий для формирования практических навыков конструирования и программирования, повышение качества образования при минимальных финансовых затратах.

### ***Задачи:***

#### ***Предметные задачи:***

- формирование и поддержка среды для детского научно-технического творчества;
- обеспечение воспитанника необходимым оборудованием;
- формирование условий для технического развития учащегося.

#### ***Метапредметные задачи:***

- формирование навыков ведения самостоятельной работы, поиска, анализа, отбора материала по теме исследования;
- формирование навыков сотрудничества;
- формирование способности к самооценке на основе критериев успешности учебной и исследовательской деятельности.

### *Личностные задачи:*

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- формирование комплекса мировоззренческих установок, соответствующих нравственному облику учёного.

Методическая разработка «Организация универсального многофункционального рабочего места учащегося объединения «Робототехника»» нацелена на учащихся **в возрасте 12-17 лет**. Может быть реализована для детей с особыми образовательными потребностями, в том числе для детей, проявивших выдающиеся способности (одаренных детей) и детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Имеет **базовый уровень**, т.к. формирует у учащихся интерес, устойчивую мотивацию к выбранному виду деятельности; расширяет спектр специализированных знаний для дальнейшего самоопределения, развития личностных компетенций.

**Апробация** серии занятий, организованных в соответствии с данной методической разработкой, была проведена в рамках работы объединения «Робототехника»» МУ ДО «Малая академия».

Используя методическую разработку «Организация универсального многофункционального рабочего места учащегося объединения «Робототехника», педагог (учитель) сможет организовать самостоятельную практическую деятельность учащихся, которая, возможно, послужит основой для исследовательских работ и проектов.

## Основная часть

Программа «Робототехника» была запущена в России в 2008 году и нацелена на вовлечение детей и молодёжи в техническое творчество, воспитание инженерной культуры, выявление и продвижение перспективных инженерно-технических кадров.

Изучение и практическое освоение основ робототехники реализуется на различной электронно-технической базе — это Lego-конструктор, платформа Raspberry и семейство микроконтроллеров Arduino.

Робототехника в системе дополнительного образования представляет часть инженерно-технического образования. При внедрении в систему дополнительного образования курсов робототехники в учебном процессе прослеживаются следующие проблемы: недостаточный уровень методических материалов; слабая материально-техническая база; высокая цена одной единицы робототехнического конструктора.

В объединении «Робототехника» МУ ДО «Малая академия» за основу взята программа на базе аппаратной платформы Arduino. Если с теоретической частью занятий проблем не возникает, то с практической (лабораторная работа), когда на макетной плате нужно собрать изучаемую схему, возникают проблемы с поиском комплектующих их расстановкой, всё это занимает много времени.

Комплектующих (сенсоры и исполнительные механизмы) достаточно много, а с учётом количества компьютеризированных рабочих мест (на данный момент их семь), где происходит программирование и настройка схемы или модели, возникает проблема поиска и выдачи нужного модуля. Во время подготовки к выполнению практической работы основное время уходит на сборку схемы, поиск нужных элементов и совсем мало времени остаётся на основную часть работы — исследования и программирование.

Минимальный набор модулей для Arduino показан на рисунке 1.



**Рис. 1. Сенсоры и модули для Arduino**

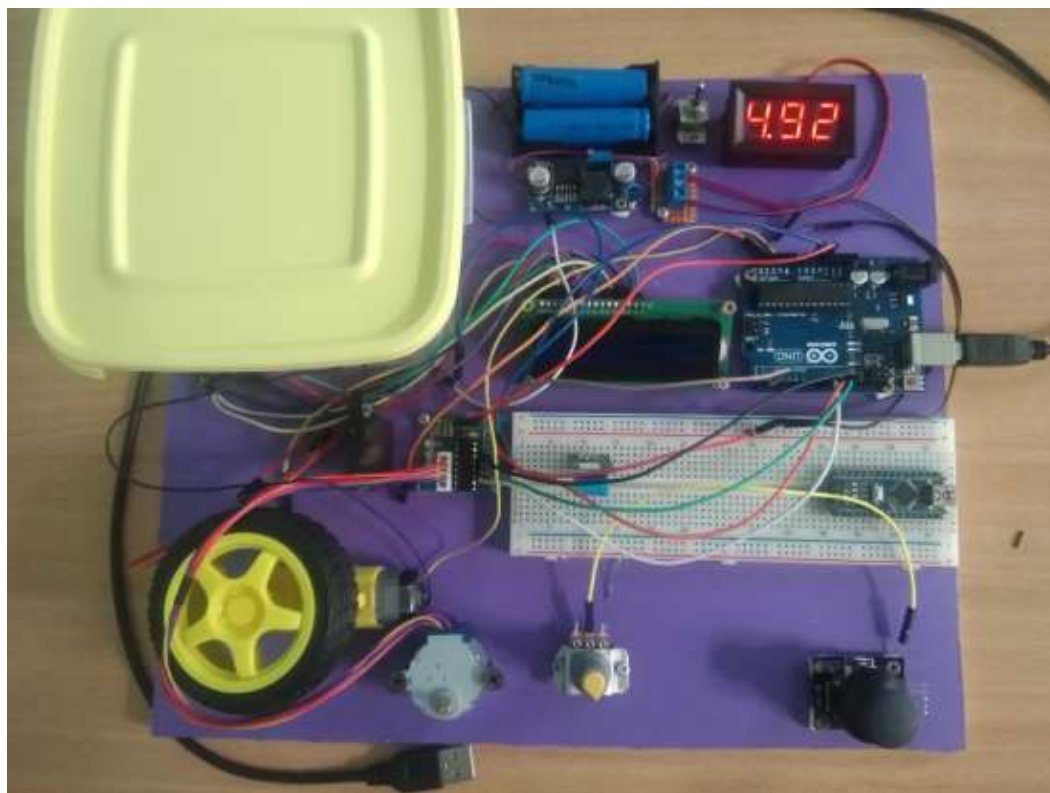
Кроме сенсоров и модулей имеется достаточно много исполнительных механизмов и систем отображения информации (рисунок 2).



**Рис. 2. Исполнительные механизмы и средства индикации для Arduino**

Для решения этой проблемы нами было разработано универсальное многофункциональное рабочее место «Робопрактикум» для выполнения лабораторных работ или практических занятий. «Робопрактикум» позволяет на одном рабочем месте выполнить 20–30 практикумов (практических занятий по различным темам курса «Робототехника») без особой подготовки к выполнению задания.

Актуальность нашей разработки заключается в том, что начинающие исследователи при помощи нашего универсального рабочего места и методички по теме занятия быстро и легко собирают требуемую схему и приступают к исследованию и программированию. Практика «Робопрактикум»: Универсальное многофункциональное рабочее место учащегося объединения «Робототехника» имеет ярко выраженный инновационный характер. Оригинальность данной разработки заключается в том, что по скорости и простоте сборки требуемой модели можно приблизиться к Lego, но в то же время сохраняется творческий подход, присущий работе с платформой Arduino. Новизна нашего проекта состоит в том, что аналогов для платформы Arduino не существует, подобного не выпускает промышленность и нет в продаже. Фото рабочего места (макета) представлено на рисунке 3.



**Рис. 3. Действующая модель рабочего места устройства «Робопрактикум»**



Реализация практики осуществляется в МУ ДО «Малая академия» с 15.01.2019 по настоящее время. Средства и способы реализации практики должны учитывать особенности реализации дополнительных общеобразовательных программ технической направленности (программ курсов робототехники).

### **Экономическая составляющая проекта**

Для изготовления рабочего места (макета) были использованы следующие компоненты:

№	Наименование комплектующего	Цена, руб.
1	Отладочный комплекс Arduino-Uno	400,00
2	Отладочный комплекс Arduino-Nano	300,00
3	Макетная плата WBU-202 (либо аналогичная)	150,00
4	Плата расширения Motor-Shield	250,00
5	Бокс с аккумуляторами	300,00
6	DC-DC преобразователь	120,00
7	Цифровой вольтметр	150,00
8	Дисплей LCD-1602	250,00
9	Двигатель постоянного тока	150,00
10	Шаговый двигатель	150,00
11	Серводвигатель	150,00
12	Энкодер инкрементальный EC11 (либо аналогичный)	50,00
13	Джойстик двухосевой AMP-B048 (либо аналогичный)	100,00
14	Набор монтажных проводов	120,00
15	Бокс для хранения сенсоров	50,00
16	Вспомогательные материалы	80,00
<b>ИТОГО:</b>		<b>2695,00</b>

Высокая результативность работы объединения «Робототехника» МУ ДО «Малая академия» — результативное участие в научных и научно-технических конференциях, конкурсах, выставках международного, всероссийского и регионального уровней: MILSET Expo-Sciences (Абу-Даби), фестиваль «Леонардо» (Москва), «Шаги в науку» и «Юность, наука, культура» (Обнинск), «Юные исследователи» (Сочи), «Шаг в будущее» «Эврика» (Краснодар) и других, позволяет предположить, что данная

практика позволит улучшить качество образовательных результатов посредством модернизации образовательной среды.

Также важна возможность использования предоставленного материала в образовательных организациях системы дополнительного образования детей края. В настоящее время робототехнику изучают в школах, в учреждениях дополнительного образования, и у всех такая же проблема — это отсутствие достаточной материально-технической базы для процесса обучения. Как показала практика применения нашего рабочего места, «Робопрактикум» позволит если не совсем решить проблему, то значительно повысить уровень проведения практических занятий и поднять их качество при минимальных финансовых затратах. Данный проект может быть тиражирован в образовательных организациях, реализующих дополнительные общеобразовательные программы технической направленности.

## **Заключение**

Опыт апробации данной разработки позволяет утверждать, что организация универсального многофункционального рабочего места позволяет существенно повысить эффективность занятий по профилю «Робототехника» и вызвать большой интерес у учащихся вне зависимости от возраста. У обучающихся отмечается положительная динамика развития исследовательской инициативы, усиливаются навыки сотрудничества и возникает желание создать собственную разработку.

## Список используемой литературы

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.