

1 .

1

---

123 30.08.2024 .

"

"

8-9

..

## **Пояснительная записка**

Программа курса внеурочной деятельности «Основы робототехники» технической направленности, базового уровня разработана в соответствии с нормативными документами:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» (29 декабря 2012 года №273-ФЗ);
- СанПиН 2.4.3648-20 Постановление №28 от 28.09.2020;
- Указ Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р;

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего, с разными линейками наборов для робототехники.

Программа курса внеурочной деятельности «Основы робототехники» (далее – программа) направлена на привлечение учащихся решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Образовательная программа имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Образовательная программа рассчитана на 36 академических часов. Итогом по работе с данной программой является формирование технических и инженерных навыков у учащихся, а также профессиональной ориентации для дальнейшей проектной деятельности. Программа предназначена для учеников, выбравших популярное сегодня направление – конструкторы учебного манипулятора. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки, а также основы программирования. Образовательная программа предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующийся по уровню сложности, что позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями манипуляторов в автоматическом режиме. Изучение манипуляторов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления.

Новизна подхода к реализации программы состоит в том, что навыки конструирования и применения манипуляторов ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями.

### **Цель и задачи программы.**

**Цель программы:** формирование компетенций в области манипуляционных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания учебных манипуляторов.

#### **Задачи:**

##### **1. Предметные:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств; научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.
- профессиональная ориентация школьников;
- подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли манипуляционных аппаратов;
- развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;
- формирование критического и аналитического мышления обучающихся; формирование творческого отношения к выполняемой работе.

## 2. *Личностные:*

-сформировать уважительное отношение к иному мнению, истории и культуре других народов;

-развивать мотивы учебной деятельности и формировать личностный смысл учения; развивать самостоятельность и личную ответственность за свои поступки на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

-развивать этические чувства, доброжелательность и эмоционально- нравственную отзывчивость, понимание и сопереживание чувствам других людей;

-развивать навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умение не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

-формировать установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

## 3. *Метапредметные:*

-сформировать способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;

-сформировать способность решения проблем творческого и поискового характера;

-формировать умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

-формировать умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;

-способствовать освоению начальных форм познавательной и личностной рефлексии;

-развивать активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;

-формировать умение использовать различные способы поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета;

-развивать логические действия сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно- следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;

-развивать готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

-формировать навыки определения общей цели и путей ее достижения; умения договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

**Срок реализации программы:** 1 год обучения, объемом 36 часов

**Возраст обучающихся:** 12– 15 лет.

Количество обучающихся в группе 10-12 человек. При реализации программы учитываются возрастные особенности учащихся.

**Формы обучения.** Занятия проводятся в традиционных групповых и индивидуальных формах, на основе сетевого взаимодействия в форме - практических занятий, презентаций, конкурсов, самостоятельной работы, соревнований, защиты проектов.

Теоретические занятия могут проходить с применением дистанционных образовательных технологий. Такая двухсторонняя форма коммуникации позволяет обучающимся, не имеющим

возможности посещать все занятия в силу различных обстоятельств, получить доступ к изучению программы.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю.

**Планируемые результаты по окончании освоения программы:**

**1. Предметные:**

Учащийся по окончании курса должен знать:

- историю развития и совершенствования манипуляторов;
- основы и правила техники безопасности при эксплуатации манипуляционных роботов;
- устройство манипуляционного робота и его основных компонентов;
- конструктивные особенности наиболее популярных технических решений – двух, трех и четырехплечевых манипуляторов;
- компьютерные программы для настройки манипуляторов;
- основы работы программ манипуляторов различных типов;
- основы электротехники, основы радиоэлектроники;
- основы двухмерного и трехмерного моделирования;

Учащийся по окончании курса должен уметь:

- применять полученные знания на практике для учебной и исследовательской деятельности, работы по различным проектам;
- моделировать и производить конструирование различных узлов и элементов манипуляторов типа на соответствующем уровне;
- производить настройку и калибровку контроллеров различных моделей;

**2. Личностные:**

- сформированность уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов;
- развитие мотивов учебной деятельности и сформированность личностного смысла учения; развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально- нравственной отзывчивости, понимание и сопереживание чувствам других людей;
- развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- сформированность установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

**3. Метапредметные:**

- сформированность способности принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;
- сформированность способности решения проблем творческого и поискового характера; сформированность умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- сформированность умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- развитие активного использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;
- сформированность умения использовать различные способы поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета;

- развитие готовности слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

- сформированность навыков определения общей цели и путей ее достижения; умения договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

### Учебный план

Тема	Количество ак. часов			Содержание
	Теория	Практика	Итого	
Теория работы манипуляторов	5		5	Введение. Разновидности манипуляторов. История развития манипуляционных роботов. Применение и виды манипуляторов. Устройство и теория управления манипуляционными роботами. Ручное управление манипулятором. Машинные контроллеры. Аккумулятор. Двигатели. Сервоприводы. Рабочие органы.
Разработка манипуляционных роботов, изучение Базового конструктора манипуляционных роботов	4	2	6	Теоретический расчет манипуляционных платформ. Выбор схемы. Практикум: работа в системах автоматизированного проектирования.
Сборка и настройка Базового конструктора манипуляционных роботов (в выбранной конфигурации)	2	5	7	Инструктаж по технике безопасности Работа с манипуляторами. Техника безопасности при сборке и настройке манипуляционных роботов, при подготовке к работе. Сборка выбранного типа манипулятора. Установка и настройка контроллера управления.
Программирование Базового конструктора манипуляционных роботов	4	9	13	Теория ручного управления манипуляторами. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Управление манипуляционными роботами в системе ROS (robot operation system). Выполнение простейших манипуляционных процедур.
Программирование Базового конструктора манипуляционных роботов с применением машинного зрения	2	3	5	Теория машинного зрения. Оборудование передачи видео и команд управления. Задание манипуляционного алгоритма и выполнение повторяющихся операционных действий.

Всего часов	17	19	36	
-------------	----	----	----	--

**Календарно – тематическое планирование.**

№	Тема	Дата		
		план	Факт	
<b>Теория работы манипуляторов – 5ч</b>				
1	Введение. Разновидности манипуляторов	07.09		
2	Применение манипуляторов	14.09		
3	Устройство и теория управления	21.09		
4	Ручное управление	28.09		
5	Аккумулятор. Двигатели. Сервоприводы. Рабочие органы	05.10		
<b>Изучение базового конструктора манипуляционных роботов -6ч</b>				
6-7	Теоретический расчет манипуляционных платформ	12.10 19.10		
8-9	Выбор схемы	9.11 16.11		
10-11	Практикум. Работа в системах автоматизированного проектирования	23.11 30.11		
<b>Сборка и настройка Базового конструктора – 7ч</b>				
12-13	Работа с манипуляторами. Техника безопасности	07.12 14.12		
14-16	Сборка выбранного типа манипулятора. Техника безопасности	21.12 28.12 12.01		
17-18	Установка и настройка контроллера управления	19.01 26.01		
<b>Программирование базового конструктора манипуляционных роботов – 13 часов</b>				
19-21	Теория ручного управления манипуляторами. Техника безопасности	02.02 09.02 16.02		
22-24	Процедуры проверки и готовности	01.03 07.03 15.03		
25-27	Управление манипуляционными роботами в системе ROS.	22.03 25.03 28.03		
28-31	Выполнение простейших манипуляционных процедур	05.04 12.04 19.04 26.04		
<b>Программирование Манипуляционного робота с применением машинного зрения – 5 часов</b>				
32-33	Теория машинного зрения	03.05 14.05		
34-35	Оборудование передачи команд видео и команд управления	17.05 24.05		
36	Задание манипуляционного алгоритма для выполнения повторяющихся действий	29.05		

	<b>Итого 36 часов</b>			
--	-----------------------	--	--	--

### **Реализации программы**

Материальное обеспечение программы включает в себя:

1. Персональные компьютеры с установленным необходимым ПО (Windows и Linux).
2. Наборы конструкторов манипуляторов «NOBOTS EDU», не ниже 1 версии, с комплектами, позволяющими реализовать возможность сборки манипуляционных роботов.
3. Кабинет физики, демонстрационная или образовательная лаборатория. Данные помещения должны быть оборудованы необходимыми инструментами и материалами.
4. Преподавательский состав для работы с данным оборудованием должен иметь необходимую квалификацию, навыки и проводить работу с соблюдением требований техники безопасности.
5. Зона для проведения работы с конструкторами манипуляционных роботов.

Методическое обеспечение программы:

1. Учебный план на 36 академических часов;
2. Инструкция по сборке и настройке конструктора манипуляционного робота.

Образовательный процесс предусматривает развитие природных задатков учащихся, реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие направлено на обеспечение развития личности обучающегося, следовательно, планирование и проведение занятий проводится в соответствии с личностно-ориентированной технологией и системно-деятельностным методом обучения.

Данная образовательная программа предполагает вариативный подход, предусматривающий творческую инициативу со стороны учеников и преподавателя в том, что относится к порядку освоения раздела, использования дополнительных материалов, методики проведения занятий.

Реализуя представленную образовательную программу, преподаватель располагает возможностью в зависимости от особенностей группы обучающихся изменять в большую либо меньшую сторону уровень сложности учебного материала.

### **Формы проведения занятий**

- Лекционные занятия. С целью повышения качества усвоения материала предполагается внести в лекционные занятия элементы игровой активности. Таким образом, за счет смены видов деятельности, возрастет качество восприятия материала.

- Практические занятия. Занятия представляют работу по проектированию и конструированию беспилотного летательного аппарата и руководство технологическим процессом. В ходе практических занятий ученики приобретают умения и навыки работы в условиях технической лаборатории и на практике применяют теоретические знания по дисциплинам физико-математического и естественнонаучного профиля.

- Соревнования. Помимо соревнований, предусмотренных учебной программой, обучающиеся имеют возможность принимать участие в сторонних соревнованиях различного уровня. Данная форма занятий включает обязательный инструктаж учеников по правилам техники безопасности при эксплуатации манипуляционных роботов.

Принципы обучения

1. Научность. Обучающиеся в рамках образовательной программы получают достоверный материал, проверенный на практике и актуальный новейшим научно-техническим достижениям.

2. Доступность. Данный принцип предполагает соответствие сложности учебного материала степени общего развития учеников, что преследует цель наиболее качественного усвоения знаний и навыков учащимися.

3. Связь теории с практикой. Принцип предусматривает практическое применение теоретических знаний, полученных обучающимися.

4. Воспитательный характер обучения. В ходе процесса обучения, помимо освоения знаний и приобретения навыков, обучающийся также развивает свои интеллектуальные и моральные качества, а также терпение.

5. Сознательность и активность обучения. В ходе учебного процесса обучающийся должен действовать обоснованно, сознательно. Процесс обучения предполагает инициативность и самостоятельность обучающихся, развитие критического мышления.

6. Наглядность. Использование определенных образцов технических изделий и видеоматериалов образовательного характера в ходе преподавания техники сборки.

7. Систематичность и последовательность. Логически последовательная реализация учебного материала в виде упорядоченной системы, преследующая цель наиболее качественного его усвоения.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качественное обучение предполагает уверенное освоение обучающимися знаний умений и навыков, следовательно, для достижения результата, необходимо закреплять приобретенные знания, умения и навыки регулярным повторением.

### Список литературы

1. Буйлова Л. Н.. «Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей». – Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников. Красноярск, 2016.

2. Вортников С.А. «Информационные устройства робототехнических систем». Робототехника. Издательство МГТУ, 2019 г

3. Закон «Об образовании в Российской Федерации» (29 декабря 2012 года №273-ФЗ);

4. Казакова, Н. А. Современные педагогические технологии в образовании детей [Электронный ресурс] / Н. А. Казакова. – Режим доступа : <http://davaiknam.ru/text/sovremenniep pedagogicheskie-tehnologii-v-dopolnitelenom-obrazo>

5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р;

6. Указ Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства».

### Интернет-ресурсы

1. Книга идей LEGO Technic: ПРОСТЫЕ МАШИНЫ  
<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/index.html>  
[https://www.youtube.com/channel/UCNOTJO6\\_r8x0oW9TmmjQTWg](https://www.youtube.com/channel/UCNOTJO6_r8x0oW9TmmjQTWg)

2. Институт новых технологий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)

3. Наука и технологии России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>

4. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>

5. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

6. <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>