

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Красноярского края**

**Администрация Управления образования Северо - Енисейского района**

**МБОУ "Брянковская СШ №5"**

РАССМОТРЕНО

ШМО

естественнонаучного  
цикла



Гресь Н.И.

Протокол №1 от «29» 08  
2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по УР



Гейман Е.А.

УТВЕРЖДЕНО

директор



Храмцова Н.С.  
Приказ №70-ОД от «30»  
08 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность программы: техническая. Уровень  
освоения программы: стартовый

**Для детей - 11 – 17 лет  
Срок реализации – 1 год**

Автор - составитель программы:  
Фархетдинов Ринат Ясавиевич,  
педагог дополнительного образования

п. Брянка  
2024 год

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» технической направленности, базового уровня разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с нормативными документами:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» (29 декабря 2012 года №273-ФЗ);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- 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);
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей»;
- Приказ от 09 ноября 2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»

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..

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (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 дополнительного образования «Робототехника» имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Образовательная программа рассчитана на 72 академических часа. 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 дополнительного образования для учеников, выбравших популярное сегодня направление – конструкторы учебного манипулятора. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки, а также основы программирования. Образовательная программа «Робототехника» предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующийся по уровню сложности, что позволит ученикам на практике

ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных 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.

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

### **Цель и задачи программы.**

**Цель программы:** является 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 и студентов;
- 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 72 часов

**Возраст обучающихся:** 11– 17 лет.

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, например, посредством платформы ИКОП «Сферум» и ФГИС «Моя школа» и др., записи лекций. 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. Два академических часа. Каждый вторник с 16.30 до 17.45, с десятиминутным перерывом.

### **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 четырех плечевых манипуляторов;
- компьютерные программы для настройки манипуляторов;
- основы работы программ манипуляторов различных типов;
- основы электротехники, основы радиоэлектроники; - основы двухмерного и трехмерного моделирования;
- основы применения машинного зрения;

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;
- безопасно взаимодействовать с современными робототизированными комплексами;
- производить настройку и калибровку контроллеров различных моделей;
- конструировать и реализовывать необходимые элементы при помощи современных средств производства – 3D принтера и 3D фрезеровального станка.

#### ***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 логических действий сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;

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.

## **Реализации программы**

Материальное обеспечение программы включает в себя:

1. Персональные компьютеры с установленным необходимым ПО (Windows).
2. Наборы конструкторов манипуляторов «Hobots-D», с комплектами, позволяющими реализовать возможность сборки манипуляционных роботов типа Угловая и Плоско параллельная кинематика, SCARA кинематика, Дельта кинематика и платформа Стюарта, а также различные другие.
3. Кабинет физики, помещение кружка робототехники, 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 72 академических часа;
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 системнодеятельностным 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 физикоматематического и естественнонаучного профиля.

- Экскурсии на производства. Данная форма занятий позволит ученикам сформировать наиболее полное представление о состоянии отрасли и перспективах ее дальнейшего развития.

- 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.

## Учебный план

№	Блок	Количество ак. Часов			Содержание
		Теория	Практика	Итого	
1	<b>Теория работы манипуляторов</b>	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.
2	<b>Разработка манипуляционных роботов, изучение Базового конструктора манипуляционных роботов</b>	4	2	6	Теоретический расчет манипуляционных платформ. Выбор схемы. Практикум: работа в системах автоматизированного проектирования.
3	<b>Сборка и настройка Базового конструктора манипуляционных роботов (в выбранной конфигурации)</b>	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.
4	<b>Программирование Базового конструктора манипуляционных роботов</b>	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.

5	<b>Программирование Базового конструктора манипуляционных роботов с применением машинного зрения</b>	1	3	5	Теория машинного зрения. Оборудование передачи видео и команд управления. Задание манипуляционного алгоритма и выполнение повторяющихся операционных действий.
	Всего часов	17	18	35	

Календарно-тематическое планирование программы ДОП «Робототехника»

№ п/п	Месяц	Чи сл О	Время проведения Занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	3	16:30-17:45	Фронтальная	2	Инструктаж по ТБ. Робототехника и техника безопасности.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
2	Сентябрь	10	16:30-17:45	Фронтальная	2	Введение в робототехнику	Кабинет 1-03	Текущий контроль
3	Сентябрь	17	16:30-17:45	Фронтальная	2	Знакомство с манипулятором Hobots D.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
4	Сентябрь	24	16:30-17:45	Фронтальная	2	Знакомство с манипулятором Hobots D.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
5	Октябрь	1	16:30-17:45	Фронтальная	2	Установка приложения и знакомство с его интерфейсом.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
6	Октябрь	8	16:30-17:45	Фронтальная	2	Установка приложения и знакомство с его интерфейсом.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
7	Октябрь	15	16:30-17:45	Фронтальная	2	Старт.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
8	Октябрь	22	16:30-17:45	Фронтальная	2	Ручное управление с ПК по осям и движение плеч.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
9	Октябрь	29	16:30-17:45	Фронтальная	2	Ручное управление с ПК по осям и движение плеч.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
10	Ноябрь	5	16:30-17:45	Фронтальная	2	Движение по точкам.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
11	Ноябрь	12	16:30-17:45	Фронтальная	2	Движение по точкам.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
12	Ноябрь	19	16:30-17:45	Фронтальная	2	Управление мышью.	Кабинет 1-03	Текущий контроль

13	Ноябрь	26	16:30-17:45	Фронтальная	2	Управление мышью.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
14	Декабрь	3	16:30-17:45	Фронтальная	2	Графический режим.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
15	Декабрь	10	16:30-17:45	Фронтальная	2	Графический режим.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
16	Декабрь	17	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим Leap Motion.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
17	Декабрь	24	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим Leap Motion.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
18	Январь	14	16:30-17:45	Фронтальная	2	Работа с захватом.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
19	Январь	21	16:30-17:45	Фронтальная	2	Работа с захватом.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
20	Январь	28	16:30-17:45	Фронтальная	2	Работа с вакуумным захватом.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
21	Февраль	4	16:30-17:45	Фронтальная	2	Работа с вакуумным захватом.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
22	Февраль	11	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим гравировки лазером.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
23	Февраль	18	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим гравировки лазером.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
24	Февраль	25	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим 3D печати.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
25	Март	4	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим 3D печати.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
26	Март	11	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим scratch и script.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
27	Март	18	16:30-17:45	Фронтальная	2	Режим scratch и script.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
28	Март	25	16:30-17:45	Фронтальная	2	Настройка и работа с помощью пульта ДУ.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
29	Апрель	1	16:30-17:45	Фронтальная	2	Настройка и работа с помощью пульта ДУ.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
30	Апрель	8	16:30-17:45	Фронтальная	2	Управление по WiFi.	Кабинет 1-03	Текущий контроль

31	Апрель	15	16:30-17:45	Фронтальная	2	Управление по WiFi.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
32	Апрель	22	16:30-17:45	Фронтальная	2	Вывод графиков.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
33	Апрель	29	16:30-17:45	Фронтальная	2	Вывод графиков.	Кабинет 1-03	Текущий контроль
34	Май	6	16:30-17:45	Фронтальная	2	Техническое зрение. Работа над итоговым проектом	Кабинет 1-03	Текущий контроль
35	Май	13	16:30-17:45	Фронтальная	2	Техническое зрение. Работа над итоговым проектом	Кабинет 1-03	Текущий контроль
36	Май	20	16:30-17:45	Фронтальная	2	Работа механического захвата с пневматическим приводом. Защита проекта	Кабинет 1-03	Текущий контроль



## Список литературы

### Нормативная правовая документация

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» (29 декабря 2012 года №273-ФЗ);
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
3. -СанПиН 2.4.3648-20 Постановление №28 от 28.09.2020;
4. Указ Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства»;
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. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей»;

### *Литература для учителя:*

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, 2015 г

3. Казакова, Н. А. Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей

[Электронный ресурс] / Н. А. Казакова. – Режим доступа :

<http://davaiknam.ru/text/sovremenniepedagogicheskie-tehnologii-v-dopolnitelenom-obrazo>

### **Интернет-ресурсы**

<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/index.html>

<https://hobots.ru>

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

1. **Наука и технологии России.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
2. **Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>
3. **Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>