

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 17 р.п. Юрты

Рассмотрено на заседании

методического совета

Протокол № 1 от 31.08.23

 Кочергина И.Г.

Утверждено

Приказом директора

МКОУ СОШ № 17 р.п. Юрты

№ 100 от 31.08.23


Е.В.Рубекина


Дополнительная общеобразовательная программа

технической направленности

«Загадочный мир робототехники»

для обучающихся 5-7 классов

Срок реализации программы: 3 года

Разработчик программы: Ткачева А.С.

2023 год

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Загадочный мир робототехники» направлена на овладение навыками практической работы по сборке робота-манипулятора «Учебный робот», знакомство со средой программирования, создание команд для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch. На практических занятиях учащиеся смогут увидеть возможности высокотехнологического оборудования (механический захват, рисование и лазерная гравировка)

Направленность: дополнительная общеразвивающая программа «Загадочный мир робототехники» относится к технической направленности, будет реализовываться на оборудовании «Точки роста» робот-манипулятор, полученном в рамках национального проекта «Образование». Программа имеет стартовый уровень.

Актуальность:

В России развиваются nano технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Программа «Загадочный мир робототехники» способствует формированию технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации. В этом и заключается актуальность программы в настоящий момент.

Программа разработана с учетом основных нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность педагога дополнительного образования: Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 N 1008); Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента

государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242) и отвечает требованиям

«Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р);

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предполагает возможность гибкого построения образовательно-воспитательного процесса в условиях дополнительного образования со сменой видов деятельности, с широкими возможностями индивидуального участия детей и развитием их интеллектуальных способностей. Данная программа направлена на обогащение внутреннего мира детей, развитие творческой активности, воспитание чувств коллективизма, взаимовыручки.

Новизна программы

Новизной программы является мульти-предметность содержательного наполнения (мехатроника, математика, физика, технология, информатика, кибернетика).

Педагогическая целесообразность

Программа реализует системно-деятельностный подход, что позволяет строить процесс развития на основе практико-ориентированной деятельности, предусматривающей формирование системного видения решаемых проблем жизненного характера.

1) Занятия в детском коллективе способствуют более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей учащихся, которые не всегда удается рассмотреть на уроке в школе.

2) Практическая работа с роботом-манипулятором, обучение основам программирования обеспечивает равномерные физические, интеллектуальные и духовные нагрузки, способствует формированию и физического и духовногоздоровья.

3) Знакомство с основами работы роботов расширяет кругозор школьников, философские представления о мире, позволяет войти в пространство возможного и невозможного посредством ненавязчивых занятий, пробуждает самостоятельное и независимое мышление.

4) Привлечение учащихся к занятиям в детском коллективе в каникулярное время решает одну из острейших социальных проблем, исключая возможность пребывания учащихся «на улице».

Цель программы: обучение основам робототехники, программирования, развития творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Развивающие:

- Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.
- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Познакомить со средой программирования, создания команд для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch, с возможностями робота-манипулятора.
- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники.

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Возраст детей, участвующих в реализации программы:

Данная программа ориентирована на детей 11-13 лет

Сроки реализации: Объем программы – 34 часа (1 час в неделю).

Формы обучения:

Формы занятий: *беседа, практическая работа, проектная деятельность.*

Формы организации деятельности: групповая

Наполняемость учебных групп: составляет 15 человек

Занятия проводятся в современно оборудованном кабинете-лаборатории «Технология» «Точки роста».

Характеристика условий набора.

В учебные группы программы «Загадочный мир робототехники» принимаются все желающие обучаться дети, мотивированные на приобретения новых технических знаний и начальных умений.

Режим занятий:

Продолжительность одного занятия составляет 1 час.

Овладение данной программы позволяет активизировать развитие таких личностных качеств, как, внимательность, сосредоточенность, аккуратность, активность, креативное мышление, уверенность в себе, способность к самораскрытию.

Планируемые результаты и способы, формы их проверки и подведения итогов реализации программы.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- основные компоненты робота-манипулятора
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования,
- основы программирования, программные блоки, интерфейс программы.
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы.

Будут уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств.
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для роботов; корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов,
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;

- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и уметь составлять алгоритмы решения различных задач;
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основными принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного

типа;

- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Система контроля результатов обучения

Для отслеживания результативности образовательного процесса

используются следующие виды контроля:

начальный контроль (вводное тестирование, собеседование);

текущий контроль (осуществляться по

результатам

выполн

ения учащимся практических заданий, выполнение творческих заданий, самостоятельных работ);

итоговый контроль (защита проектов, выставка работ, участие в конкурсах, соревнованиях)

Определять уровень *личностных* изменений в воспитании с помощью мониторинга. Оценку результатов осуществлять по двум критериям, как количественному, так и качественному. Проводить два раза диагностику личностного развития обучающихся по следующим параметрам:

- характер изменения личностных качеств;
- характер жизненных ценностей.

Для отслеживания развития *интеллектуальной* сферы детей использовать методы педагогического наблюдения, анализа выполнения заданий.

Качественная разноуровневая оценка переводится в балльную и представляется для удобства фиксирования результатов в табличном виде для всего коллектива и в индивидуальных личностных карточках учащихся. Каждому

уровню определены следующие оценки из 10 баллов: *низкий уровень – 1-3 балла; средний уровень (достаточный) – 4-7 балла; высокий уровень – 8-10 балла.*

Формы и способы и оценки результатов:

- контрольные срезы в процессе работы
- самоанализ учащихся;
- коллективная и групповая деятельность;
- *Формы подведения итогов реализации образовательной программы:* демонстрация своих умений в управлении роботом-манипулятором; защита проекта.

Учебный план

п/п	Название модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
	Знакомство с роботом-манипулятором	10	4	6
	Среда визуального программирования (ПО Mblock).	10	4	6
	Рабочие инструменты робота-манипулятора	14	4	10
	Итого:	34	12	22

Модуль «Знакомство с роботом-манипулятором

Задачи:

Развивающие:

- Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.
- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- Основные компоненты робота-манипулятора.

Будут уметь:

- Структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения.
- Использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и

реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств;

- Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- Работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов.

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни.
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и

смогут объяснять их значение.

- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем.
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов
- Смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа.

	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
	«Знакомство с роботом-манипулятором»				
.1	Введение. Роботы-манипуляторы	1	1	0	опрос
.2	Техника безопасности при работе с манипулятором	1	1	0	опрос
.3	Знакомство с роботом-манипулятором «Учебный робот SD1-4»	4	1	3	Практическая работа
	Электроника манипулятора, двигателя.	2	1	1	Творческое задание
	Электроника манипулятора, управляющий контроллер, гироскоп.	2	0	2	Практическая работа

	Итого	10	4	6	
--	--------------	----	---	---	--

1. «Знакомство с роботом-манипулятором»

1.1. Введение. Роботы-манипуляторы

Теория. Робот-манипулятор. Области применения роботов манипуляторов. Схемы манипуляторов.

Практика. Практическое задание, связанное с работой разных манипуляционных роботов на производстве.

1.2 Техника безопасности при работе с манипулятором

Теория. Общие требования к технике безопасности при работе с Учебным манипулятором..

1.3 Знакомство с роботом-манипулятором «Учебный робот».

Теория. Конструкция, разъёмы для подключения устройств и органы управления, разъёмы для подключения устройств и органы управления.

Практика. Практическое задание, связанное с перемещением манипулятора вручную.

1.4 Электроника манипулятора, двигателя.

Теория. Конструкция робота шагового двигателя. виды шаговых двигателей, принципы работы шаговых двигателей.

Практика: Практическое задание, связанное с поиском на конструкции шаговых двигатели.

1.5 Электроника манипулятора, управляющий контроллер, гироскоп.

Теория: знакомство с контроллером MegaPi, подключение двигателей и датчиков к контроллеру, гироскоп. Устройство и принцип работы.

Практика. Практическое задание, связанное с поиском расположения управляющей платы робота и датчиков гироскопа с акселерометром.

Модуль «Среда визуального программирования (ПО Mblock).

Задачи.

Развивающие:

- Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.
- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Познакомить со средой программирования, создания команд для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch, с возможностями робота-манипулятора.
- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- основные компоненты робота-манипулятора.
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования,
- основы программирования, программные блоки, интерфейс программы.
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы;

- как использовать созданные программы.

Будут уметь:

- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств.
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для роботов; корректировать программы при необходимости;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;

- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основными принципами и этапами разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Смогут выполнить

алгоритмическое

описание

действий

применительно к решаемым задачам;

•

Смогут

использовать

визуальный

язык

для

программирования простых робототехнических

	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
	Среда визуального программирования (ПО Mblock)	10	4	6	
.1	Перемещение рабочего инструмента. Запрограммированные схемы перемещения.	1	1	0	Практическая работа
.2	Кинематика манипулятора, прямая и обратная задачи	2	1	1	опрос
.3	Среда визуального программирования. Установка ПО Mblock, знакомство со средой программирования.	3	0	3	Практическая работа
.4	Команды для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch.	2	1	1	Практическая работа

.5	Внешнее управление роботом. Программируемый пульт управления Bluetooth Controller систем;	2	1	1	Практическая работа
----	---	---	---	---	---------------------

• Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или спомощью учителя.

2.1 Перемещение рабочего инструмента.

Запрограммированные схемы перемещения.

Теория. Виды перемещения манипулятора, заложенные в основной программе. **Практика.** Практическое задание, связанное с определением примерной максимальной высоты, на которую может поднять предмет робот, расчетом расстояния от вертикальной оси вращения манипулятора до точки с максимальной высотой.

2.2 Кинематика манипулятора. Прямая и обратная задачи перемещения. **Теория.** Понятия прямой и обратной задачи кинематики. **Решение** прямой и обратной задач кинематики.

2.3 Среда визуального программирования. Установка ПО Mblock, знакомство со средой программирования.

Теория. Установка ПО Mblock. Знакомство с основными функциями ПО Mblock. Изучение особенностей программирования в среде Mblock.

Практика. Установка ПО Mblock на компьютеры учащихся, изучение интерфейса ПО. Выполнение практических заданий.

2.4. Команды для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch. **Теория.** Знакомство с блочными командами для управления роботом. Программирование действий робота в среде Mblock.

Практика. Составить программу для перемещения рабочего инструмента из точки А в точку Б по любому из описанных выше алгоритмов и загрузить её в манипулятор. Подключить манипулятор к компьютеру и загрузить в него

программу. Практически исследовать действия, которые выполнит манипулятор.

2.5 Внешнее управление роботом Программируемый пульт управления BluetoothController.

Теория. Знакомство с пультом управления Bluetooth Controller. Изучение программирования пульта в среде Mblock . Изучение подключения пульта к роботу и управление роботом.

Практика. Управление роботом при помощи Пульта и загруженной программы.

Модуль «**Рабочие инструменты робота-манипулятора**»

Задачи.

Развивающие:

- Развить познавательные процессы: внимание, воображение, память, образное и логическое мышление.
- Активизировать познавательные интересы, самостоятельность мышления.

Обучающие:

- Познакомить со средой программирования, создания команд для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch, с возможностями робота-манипулятора.
- Помочь в овладении теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками в области робототехники

Воспитательные:

- Приобщить к достижениям в области робототехники.
- Сформировать потребность в саморазвитии, в дальнейшей самореализации.
- Сформировать адекватную самооценку, уверенность в себе.

Ожидаемый результат:

Учащиеся будут знать:

- основные компоненты робота-манипулятора;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования,
- основы программирования, программные блоки, интерфейс программы.
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы.

Будут уметь:

- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств.
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для роботов; корректировать программы при необходимости;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Будут развиты:

- Внимание, память, аккуратность .
- Познавательные интересы.

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;

- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;

Предметные

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснить их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;

- Освоят основными принципами и этапами разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;

	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
	Рабочие инструменты работа-манипулятора	14	4	10	
.1	Рабочие инструменты манипулятора. Пневмозахват дат сприсоской.	2	1	1	Практическая работа
.2	Рабочие инструменты манипулятора. Механический захват	4	0	4	Практическая работа
.3	Рисование и лазерная гравировка. Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием.	2	1	1	Практическая работа
.4	Функция 3Dпечати. Особенности работы манипулятора в режиме 3D-	3	1	2	Практическая

	печати				ая работа
.5	Дополнительное оборудование. Конвейерная лента и машинное зрение.	3	1	2	Опрос

- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или спомощью учителя.

3.1 Рабочие инструменты манипулятора. Пневмозахват с присоской. **Теория.** Внешний вид захвата и его составляющие. Схема пневматического контура.

Практика. Экспериментальным путём определить примерную максимальную массу предмета, который робот сможет перенести при помощи пневмозахвата с присоской.

3.2 Рабочие инструменты манипулятора. Механический захват.

Теория. Внешний вид захвата и его составляющие.

Практика. Практическая работа с механическим захватом в Демо-режиме.

Список используемой литературы

1. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018.

2. Бешенков, Сергей Александрович. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019.

3. Бешенков, Сергей Александрович. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии / С.А. Бешенков [и др.] // Информатика и образование. ИНФО. - 2016.

4. Дегтярева, Людмила Васильевна. Информатика и бизнес в решении вопросов обучения робототехнике / Л.В. Дегтярева, С.М. Клебанова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018.

5. Ионкина, Наталья Александровна. Образовательная

робототехника в системе подготовки современных учителей / Н.А. Ионкина
// Вестник Московского городского педагогического университета. Серия:
"Информатика и информатизация образования". - 2018. - № 2 (44) 2018

б. Четырёхосевой робот-манипулятор с модульными сменными насадками Учебный робот серии SD1-4 Учебно-методическое пособие для учителя. - г.Москва, 2021 год.