

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Яблоневская основная школа»**

**РАССМОТРЕНО**

на педагогическом совете

МОУ «Яблоневская ОШ»

Протокол № 1 от 30.08.2023.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МОУ «Яблоневская ОШ»

*Эйшнер О.А.*

Приказ № 27-01/2

от 01.09.2023 г.

**Рабочая программа внеурочной деятельности  
технологической направленности «Робототехника»**

с использованием оборудования центра «Точка Роста»

**Уровень программы: базовый**

**Срок реализации: 2023 – 2024 учебный год (1 год, 34 часа)**

**Возраст: 11-12 лет (5 класс)**

Составил: Горбенко М.К., учитель информатики

с. Яблонево, 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми инструктивно-методическими документами:

- \* Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 17 февраля 2023 года) (далее - Федеральный закон);
- \* Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (от 31 марта 2022 года № 678-р) (далее - Концепция);
- \* Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);
- \* Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной, и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Реализация данной программы технической направленности предусматривает использование оборудования, средств обучения и воспитания центра «Точка роста».

Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника (базовый уровень)» предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Занятия программы проводятся со следующими робототехническими наборами: R2-D2 PRO (Набор для конструирования промышленных робототехнических систем), конструктор программируемых моделей инженерных систем «КПМИС. Экспертный набор», образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R1.

Робототехнический набор КПМИС предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике «Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Экспертный набор» предназначен для занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор позволяет проведение учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем.

Образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения содержит учебный манипулятор DOBOT Magician, представляющий собой многофункциональный настольный манипулятор с комплектом сменных рабочих инструментов, благодаря которым DOBOT Magician обладает возможностью перемещения предметов, трехмерной печати, лазерной гравировки, письма и рисования.

Набор для конструирования промышленных робототехнических систем R2-D2 PRO предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

**Актуальность программы.** Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественно-научных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

### **Особенности организации учебного процесса**

Основным содержанием данной программы является постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программированию роботов. Обучающиеся изучают основы робототехники на базе образовательных конструкторов R2-D2 PRO, программируемых моделей инженерных систем «КПМИС. Экспертный набор», комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R1, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования.

### **Принципы построения программы:**

- от простого к сложному;
- связь знаний, умений и навыков с практикой;
- научность;
- доступность;
- системность знаний;
- воспитывающая и развивающая направленность;
- активность и самостоятельность;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Курс рассчитан на обучающихся 12-15 лет.

Для занятий в кружке специальной подготовки не требуется.

Продолжительность одного академического часа - 40 минут.

Общее количество часов в неделю - 1 час.

Объем программы - 34 часа.

Программа рассчитан на 1 год обучения

Наполняемость групп

Максимальный состав группы определяется с учетом соблюдения правил техники безопасности на учебно-тренировочных занятиях.

Количество занимающихся в группе до 10 человек.

**Перечень форм обучения:** фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая

**Перечень видов занятий:** беседа, лекция, практическое занятие, мастер-класс.

**Цель программы:** введение в начальное инженерно - техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнических образовательных конструкторов.

### **Задачи:**

- познакомить школьников с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;
  - дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
  - научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
  - обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
-

- познакомить с профессиями программист, инженер, конструктор;
- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

#### **Учебный (тематический) план**

Содержание курса представлено в составе трех модулей: «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором», «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КПМИС», «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов».

	Название модуля	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором	11	4	7	Презентация работ
2	Работа с Конструктором КПМИС для практики блочного программирования	11	4	7	Презентация работ.
3	Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем R2-D2 PRO	12	4	8	Презентация работ.
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	

#### **Модуль 1 «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»**

В состав комплекта входит:

Учебный манипулятор DOBOT Magician - 1 шт

Комплектация DOBOT Magician:

1. 4-х осевой образовательный манипулятор
2. Захват механический с пневматическим приводом
3. Захват вакуумный
4. Захват для пишущего инструмента
5. Экструдер для 3D-печати
6. Лазерный модуль гравировки
7. Пульт управления
8. Bluetooth-модуль
9. Wi-Fi-модуль
10. Комплект методических материалов и заданий
11. Универсальный робототехнический контроллер - 1 шт

Универсальный робототехнический контроллер представляет собой устройство, программируемое в среде Arduino IDE. Универсальный робототехнический контроллер предназначен для коммутации внешних устройств, подключаемых к системе управления учебным манипулятором DOBOT Magician.

12 Учебная «смарт»-камера - 1 шт

Учебная смарт-камера - модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной

телекамерой и оптической системой. Смарт-камера применяется в рамках соревнований в области промышленной автоматизации и "Интернет вещей" в качестве одного из смарт-устройств макета производственной ячейки, выполненной на базе учебных манипуляторов.

Модуль является сенсорным устройством для исследования окружающего пространства путем обработки и анализа изображения со встроенной видеокamеры. Смарт-камера предназначена для применения с различными образовательными робототехническими комплектами и может использоваться для создания роботов, способных распознавать и анализировать объекты по ряду признаков - цвету, размеру, форме и т.д. Учебная смарт-камера имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Агисо, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.

Цель модуля: изучение образовательного комплекта на базе учебного манипулятора DOBOT Magician, выполнение практических заданий с гравировкой.

## **Модуль 2 «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КПМИС»**

Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.

Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением на колёсном ходу, а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий Интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием.

Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами

(не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.

Среды программирования: mBlock, ArduinoIDE. Совместимость с ОС: Windows, Mac, Linux (web-версия mBlock).

Цель модуля: изучение образовательного конструктора КПМИС, сборка моделей роботов,

практика блочного программирования.

### **Модуль 3 «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем»**

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов R2-D2 PRO предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем позволит учащимся на примере собираемых из набора манипуляционных роботов ознакомиться с основными технологическими принципами, применяемыми на современном производстве, и научиться выполнять различные технологические операции с использованием ручных инструментов и специализированного оборудования. Путем использования данного комплекта в проектной деятельности и работе в команде, учащиеся изучат виды технологических операций на производстве, основы проектирования гибких производственных ячеек и разработки систем управления манипуляционными роботами. Также они узнают об инженерных профессиях и специальностях, необходимых на современном производстве и в Индустрии 4.0.

**Цель модуля:** изучение образовательного набора R2-D2 PRO, сборка и программирование манипуляционных роботов.

#### **Тематическое планирование 1 модуля**

#### **«Работа с Четырёхосевым учебным роботом-манипулятором»**

<b>№</b>	<b>Название модуля</b>	<b>Количество часов</b>		
		<b>Всего</b>	<b>теория</b>	<b>практика</b>
<b>1</b>	<b>Знакомство с манипулятором DOBOT Magician, дистанционное управление, механический захват</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>2</b>	<b>Дистанционное управление DOBOT Magician. Вакуумный захват. Конвейер DOBOT Magician</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
<b>3</b>	<b>Программное обеспечение DOBOT Magician. Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Программное обеспечение DOBOTStudio. Графический режим.</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
<b>5</b>	<b>Программное обеспечение DOBOTStudio. Лазерная гравировка.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>6</b>	<b>Перемещение DOBOT Magician по рельсу.</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
<b>7</b>	<b>Простейшее программирование в ПО DOBOTStudio.</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
	<b>Всего:</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>

## Тематическое планирование 2 модуля

### «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КПМИС»

№	Название модуля	Количество часов		
		Всего	теория	практика
1	Конструктивные элементы и комплектующие конструктора КПМИС	1	0,5	0,5
2	Исполнительные механизмы конструктора КПМИС	2	0,5	1,5
3	Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот	2	1	1
4	Робот-манипулятор	4	1,5	2,5
5	Сортировщик цвета	2	0,5	1,5
	<b>Всего:</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>

## Тематическое планирование 3 модуля

### «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»

№	Название модуля	Количество часов		
		Всего	теория	практика
1	Обзор образовательного комплекта R2-D2 PRO. Исполнительные механизмы.	2	2	
2	Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор.	2	0,5	1,5
3	Практическая работа: Угловой манипулятор.	2	0,5	1,5
4	Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой.	2	0,5	1,5
5	Практическая работа: Пневмоконтроллер	2	0,5	1,5
6	Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения	2	-	2
	<b>Всего:</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

## Планируемые результаты

### 1. Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области леги-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств леги-конструирования и робототехники.

## **2. Метапредметные результаты:**

-владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

-владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

-владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

-самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

-владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

-способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

## **3. Предметные результаты: знания, умения, владение:**

Результаты теоретической подготовки обучающегося:

-знает и может объяснить:

-понятия: «технология», «технологический процесс», «механизм», «проект»,

-правила безопасной работы;

-основные компоненты образовательных конструкторов КПМИС, DM-EV-R1, R2-D2 PRO;

-работу основных механизмов и передач;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

-виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, а также:

-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

-осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции,

-демонстрирует полученный опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: нахождение вариантов, отбор решений, проектирование и конструирование, испытание, анализ, способы модернизации, альтернативные решения;

-создавать модели по разработанной схеме;

-работать в паре и коллективе, эффективно распределять обязанности;

-рассказывать о модели;

-излагать мысли в четкой логической последовательности;

-уметь собирать роботов, используя различные датчики.

## **Материально-техническое обеспечение**

- компьютерные столы, а также отдельные столы, для практических работ с конструктором,

-полки для хранения собранных моделей,

-компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением;

-проектор + экран, либо интерактивная доска;

-робототехнические образовательные конструкторы КПМИС, DM-EV-R1, R2-D2 PRO;



- источники питания,
- МФУ

### **Формы аттестации и оценочные материалы:**

Мониторинг результатов обучения включает в себя диагностику знаний обучающихся, их оценку в соответствии с поставленными целями обучения и корректировку ошибок.

Регулярное отслеживание результатов может стать основой стимулирования, поощрения ребенка за его труд, старание.

В ходе реализации программы существуют такие способы отслеживания и оценки успеваемости учащихся как:

1) Сетка для записи отдельных случаев: для каждого учащегося или группы можно использовать сетку категорий наблюдения для следующих целей:

-оценка результатов обучающегося на каждом этапе процесса;

-предоставление конструктивной обратной связи для содействия развитию обучающихся;

2) Сетка категорий наблюдения;

3) Страницы документации

4) Утверждения для самостоятельной оценки своих знаний.

**Формы аттестации:** опрос, контрольные занятия, игры.