


**МБОУ «Нижнепавловская средняя общеобразовательная школа  
Оренбургского района» Оренбургской области**

Утверждаю Директор школы Попов А.В. Пр. № 129 от 28.08.23 г. 	Согласовано зам. директора по ВР Когут С.Б. <i>К.</i> «28» августа 2023 г.	Принято на заседании МО классных руководителей рук. МО <i>Лекарева Т.В.</i> Лекарева Т.В.. «28» августа 2023 г.
--	---	--

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника»  
(Точка роста)**

Возраст учащихся: 14-15 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Агишев И.Р.

2023 г.

## 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: КЛИК (DIGIS), Образовательным набором по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике AR-DEK-STR-02, Образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R2, Образовательным робототехническим комплектом «СТЕМ Мастерская» AR-RSK-WRS- 02.

Робототехнический набор КЛИК 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. Расширенный набор» предназначен для занятий по электронике и схмотехнике 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 схмотехники, 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.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" 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 естественнонаучных 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 КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02, 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 Конструктором для практики блочного программирования КЛИК», «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором», «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов».

	Название модуля	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК	11	4	7	Презентация работ, соревнование
2	Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором	11	4	7	Презентация работ, соревнование
3	Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	12	4	8	Презентация работ, соревнование
		34	12	22	

#### **Модуль 1 «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК»**

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, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и 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 КЛИК, сборка моделей роботов, практика блочного программирования.

## **Модуль 2 «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»**

В состав комплекта входит:

Учебный манипулятор DOBOT Magician – 1шт

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 - 1шт

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 – 1шт

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 видекамеры. 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 Aruco, 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 3 «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»**

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" 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 и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ

Мастерская". Расширенный" 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 СТЕМ Мастерская, сборка и программирование манипуляционных роботов.

**Тематическое планирование 1 модуля  
«Работа с Конструктором для практики блочного программирования  
КЛИК»**

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

**«Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»**

№	Название модуля	Количество часов		
		Всего	теория	практика
1	Знакомство с манипулятором DOBOT Magician, дистанционное управление, механический захват	1	0,5	0,5
2	Дистанционное управление DOBOT Magician. Вакуумный захват. Конвекс DOBOT	2	0,5	1,5
3	Программное обеспечение DobotStudio. Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью	2	1	1
4	Программное обеспечение DobotStudio. Графический режим.	2	0,5	1,5
5	Программное обеспечение DobotStudio. Лазерная гравировка.	1	0,5	0,5
6	Перемещение DOBOT Magician по рельсу.	2	0,5	1,5
7	Простейшее программирование в ПО DobotStudio.	1	0,5	0,5
	<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 СТЕМ Мастерская. 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>	12	4	8

**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 легио-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 легио-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 КЛИК, AR-DEK- STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02;
- 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 КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02
- 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, соревнования, игры.



### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Теоретическое занятие	Практическое занятие	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Конструктивные элементы и комплектующие конструктора КЛИК	1	1	0	4.09
2	Исполнительные механизмы конструктора КЛИК	1	1	0	11.09
3	Исполнительные механизмы конструктора КЛИК	1	0	1	18.09
4	Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот	1	1	0	25.09
5	Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот	1	0	1	2.10
6	Робот-манипулятор	1	1	0	9.10
7	Робот-манипулятор	1	0	1	16.10
8	Сортировщик цвета	1	0	1	23.10
9	Ультразвуковой терменвокс	1	1	0	13.11
10	Ультразвуковой терменвокс	1	0	1	20.11
11	Копировальщик	1	0	1	27.11
12	Знакомство с манипулятором DOBOT Magician, дистанционное управление, механический захват	1	1	0	4.12
13	Дистанционное управление DOBOT Magician. Вакуумный захват. Конвейер DOBOT	1	1	0	11.12
14	Дистанционное управление DOBOT Magician. Вакуумный захват. Конвейер DOBOT	1	0	1	18.12
15	Программное обеспечение DobotStudio. Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью	1	0	1	25.12
16	Программное обеспечение DobotStudio. Панель	1	0	1	15.01

	управления DOBOT Magician.Режим управления мышью				
17	Программное обеспечение DobotStudio.Графический режим.	1	1	0	22.01
18	Программное обеспечение DobotStudio.Графический режим.	1	0	1	29.01
19	Программное обеспечение DobotStudio.Лазерная гравировка.	1	0	1	5.02
20	Перемещение DOBOT Magician по рельсу.	1	1	0	12.02
21	Перемещение DOBOT Magician по рельсу.	1	0	1	19.02
22	Простейшее программирование в ПО DobotStudio.	1	0	1	26.02
23	Обзор образовательного комплекта СТЕМ Мастерская. Исполнительные механизмы.	1	1	0	4.03
24	Обзор образовательного комплекта СТЕМ Мастерская. Исполнительные механизмы.	1	0	1	11.03
25	Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор.	1	1	0	18.03
26	Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор.	1	0	1	8.04
27	Практическая работа: Угловой манипулятор.	1	0	1	15.04
28	Практическая работа: Угловой манипулятор.	1	0	1	22.04
29	Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой.	1	0	1	6.05
30	Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой.	1	0	1	13.05
31	Практическая работа: Пневмоконтроллер Промежуточная аттестация. Защита проекта	1	0	1	20.05
32	Практическая работа: Пневмоконтроллер	1	0	1	27.05

33	Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения	1	0	1	
34	Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения	1	0	1	
<b>Всего</b>		<b>34</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	