

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**Управление образования администрации Нижнесергинского муниципального района**  
**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**  
**средняя общеобразовательная школа п. Ключевая**

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПРИНЯТО</b><br>Педагогическим советом<br>МКОУ СОШ п. Ключевая<br>Протокол № 14<br>от 15.02.2024 | <b>УТВЕРЖДЕНО</b><br>Директор МКОУ СОШ п. Ключевая<br><br>В. Р. Гафуров<br>Приказ № 11,1-ОД<br>От 15.02.2024 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Дополнительная общеобразовательная**  
**общеразвивающая программа**  
**технической направленности**  
**«Основы робототехники»**  
**основное общее образование (5–7 класс)**  
**с использованием средств обучения и**  
**воспитания центра образования естественно-**  
**научной и технологической направленностей**  
**«Точка роста»**

**п. Ключевая, 2024 год**

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана на основе дидактических, методических материалов и компьютерных программ, в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023);
- Распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «О концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 08.11.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 22 марта 2021 г. № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» – Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 №28;
- СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» – Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021 №2;

– Законом Свердловской области от 15.07.2013 г. № 78-ОЗ «Об образовании в Свердловской области».

Настоящая программа ориентирована на конкретные области знания (математику, физику, информатику) и виды деятельности (конструкторскую, проектную, исследовательскую), определяющие ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам освоения программы.

**Направленность программы.** Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа является программой технической направленности. Направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования и программирования, созданию роботизированных устройств.

**Актуальность программы** заключается в том, что в современном мире наметилась четкая тенденция внедрения роботизации во все сферы жизни человека. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, очень востребованы. Также в связи с активным развитием электроники, механики и программирования актуален вопрос внедрения робототехники начиная со школьного возраста. Ввиду этого необходима ориентация учащихся на робототехническое направление. Занятия робототехникой необходимы для создания условий развития широкого кругозора детей и формирования основ инженерного мышления. Программа нацелена на популяризацию и развитие технического творчества у учащихся, формирование у них представлений о технике ее свойствах, назначении в жизни человека, обладает необходимой эмоциональностью, привлекательностью, эффективностью. Программа актуальна тем, что техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствующего развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Новизна программы является в ее содержательной уникальности, которая заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе обучения и на каждом занятии. Для этого в качестве основного технического ресурса и платформы для детского исследования, конструирования, создания роботов используется образовательный конструктор вида LEGO MINDSTORMS, для программирования роботов – линейное программирование при помощи отдельных блоков программы с интуитивно различимыми пиктограммами. Такой подход в обучении предполагает реализацию междисциплинарных элементов нескольких направленностей деятельности учащихся. Также новизна программы выражается в новом решении задач по развитию технического творчества через навыки конструирования и программирования, направленных на реализацию инженерной мысли. Программа впервые реализуется в данном учреждении. Нововведения проверки знаний и умений, объединённых в одном курсе конструирование и программирование, в формах диагностики и подведения итогов реализации программы на всех этапах обучения.

**Цель программы** – формирование современной политехнической компетенции обучающихся через знакомство с основами конструирования и программирования.

**Задачи программы:**

- формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем;
- формирование современных результатов образования (личностных, метапредметных, предметных) в рамках обучения робототехнике;
- стимулирование мотивации учащихся к получению знаний;

- способствование развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Программа, синтезирующая научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Важную роль в программе «Основы робототехники» играет самостоятельная проектноисследовательская деятельность обучающихся способствующая их творческому развитию. Программа «Основы робототехники», 5–7 классы рассчитан на 34 часа (1 ч. в неделю).

### **Содержание программы**

#### **1. Инструктаж по технике безопасности (1 час).**

Правила поведения и техники безопасности в кабинете информатики и при работе с конструктором.

#### **2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS. (8 часов).**

Введение в робототехнику. История появления и развития робототехники. Области применения роботов. Обзор технологии NXT. Основы работы с NXT.

Среда конструирования – знакомство с элементами конструктора LEGO MINDSTORMS. Перечень элементов и их назначение.

Среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT. Знакомство с интерфейсом среды программирования. Знакомство с микрокомпьютером NXT. Дисплей.

Знакомство с датчиками. Принцип действия датчиков. Подключение.

Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера программ.

### **3. Основы конструирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0** (10 часов).

Виды подвижных и неподвижных соединений. Примеры различных способов соединения деталей конструктора. Сборка простейшего робота по инструкции.

Способы передачи движения. Виды зубчатых передач. Шкивы. Примеры конструкций. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передачи. Сборка конструкций с повышающей и понижающей передачей. Сборка отдельных узлов скоростной модели и робота-тягача.

Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачек. Примеры использования.

Сборка конструкций с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка.

Понятие о редукторах. Сборка редуктора. Сервомотор. Устройство, назначение, подключение. Сборка базового робота по инструкции.

Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука. Рациональная последовательность операций по сборке роботов. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

### **4. Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0** (15 часов).

Понятия команда, программа и программирование. Основные блоки. Использование блоков группы «Данные». Шины данных. Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп».

Сборка одномоторной тележки. Создание программы управления одним мотором. Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».

Сборка двухмоторной тележки. Создание программы управления двумя моторами. Релейный и пропорциональный регуляторы.

Программирование работы датчика касания. Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика касания.

Программирование работы датчика звука. Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика звука.

Программирование работы ультразвукового датчика. Исследование возможностей ультразвукового датчика по обнаружению различных объектов.

Программирование работы датчика освещённости. Определение освещённости объекта. Использование датчика освещённости для контроля над действиями робота. Движение по линии. Программирование алгоритма движения с использованием одного датчика освещённости.

Движение по линии. Программирование алгоритма движения с использованием двух датчиков освещённости.

### **Планируемые результаты**

#### **Личностные:**

- развиваются первоначальные качества социальной адаптации для обучения в робототехническом объединении;
- формируется ответственное отношение к работе в группе, команде, к практической деятельности, способность к творчеству каждого учащегося, устойчивого познавательного интереса;
- сформировано умение работать, получая положительные эмоции от самого процесса созидательной деятельности.

#### **Метапредметные:**

- формируются психологические качества, необходимые для продуктивной обучающей деятельности с использованием уже имеющихся и дополненных знаний и умений;

- развивается мотивация к самостоятельной оценке выполненного задания, потребность в творческом саморазвитии;
- воспитывается организованность, настойчивость в преодолении первичных трудностей в достижении поставленных задач;
- проявляется аккуратность, дисциплинированность, ответственность за порученное дело.

### **Предметные:**

- знание правил техники безопасности при работе с мелкими предметами (в частности – детали лего), также предъявляемые требования к организации рабочего места;
- знание закономерности конструктивных схем изображаемых конструкций;
- различные приёмы изготовления плоскостных конструкций из деталей образовательного набора Lego;
- изучение и усвоение общепринятой и специализированной терминологии;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавая лего-модели реальных объектов и процессов;
- ознакомиться с программным обеспечением Lego, интуитивно распознавать блоки линейной программы.

### **Тематическое планирование**

| № раздела | Наименование раздела               | Количество часов | Электронные (цифровые) ресурсы                                    |
|-----------|------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1         | Инструктаж по технике безопасности | 1                | <a href="http://wikirobokomp.ru">http://wikirobokomp.ru</a> .     |
| 2         | Знакомство с конструктором         | 8                | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> . |



|   |                                                                  |    |                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------|
| 3 | Основы конструирования<br>в среде LEGO<br>MINDSTORMS NXT 2.0     | 10 | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . |
| 4 | Основы<br>программирования в<br>среде LEGO<br>MINDSTORMS NXT 2.0 | 15 | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> .         |

### Поурочное планирование

| №<br>п/п | Тема урока                                    | Колво<br>часов | Дата<br>изучения | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                 | Материально-<br>техническое<br>обеспечение центра<br>«Точка роста»                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Инструктаж по технике<br>безопасности         | 1              |                  | <a href="http://wikirobokomp.ru">http://wikirobokomp.ru</a> .     |                                                                                                                                                                                       |
| 2        | Знакомство с конструктором<br>LEGO Mindstorms | 1              |                  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> . | Четырех осевой<br>учебный<br>роботсимулятор с<br>модульными<br>сменными насадками.<br><br>Образовательный<br>набор для изучения<br>многокомпонентных<br>робототехнических<br>систем и |

|   |                                             |   |  |                                                                   |                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------------------------|---|--|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                             |   |  |                                                                   | манипуляционных<br>роботов.                                                                                                                                                            |
| 3 | Введение в робототехнику.<br>Технология NXT | 1 |  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> . | Образовательный<br>конструктор для<br>практики блочного<br>программирования с<br>комплект<br>датчиков.<br><br>Образовательный<br>набор по механике,<br>мехатронике и<br>робототехнике. |

|   |                                                  |   |  |                                                                   |                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------|---|--|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Среда конструирования<br>LEGO Mindstorms         | 1 |  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> . | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |
| 5 | Виртуальный конструктор<br>Lego Digital Designer | 1 |  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> . | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |
| 6 | Интерфейс программы.<br>Инструменты              | 1 |  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> . | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |
| 7 | Создание простейшей<br>трехмерной модели робота  | 1 |  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> . | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |

|    |                                                    |   |  |                                                                       |                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------|---|--|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Среда программирования LEGO Mindstorms NXT         | 1 |  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> .     | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |
| 9  | Знакомство с микрокомпьютером NXT                  | 1 |  | <a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> .     | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |
| 10 | Блок "Bluetooth"                                   | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |
| 11 | Основы конструирования в среде LEGO Mindstorms NXT | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.<br><br>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. |

|    |                                             |   |  |                                                                       |                                                                                                                                                                                      |
|----|---------------------------------------------|---|--|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Виды соединений. Способы соединения деталей | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных</p> |
|----|---------------------------------------------|---|--|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                         |   |  |                                                                       |                                                                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------|---|--|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                         |   |  |                                                                       | роботов.                                                                                                                                                                                      |
| 13 | Сборка простейшего робота по инструкции | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 14 | Виды передач. Примеры конструкций       | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |

|    |                                                                                      |   |  |                                                                       |                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача                                       | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 16 | Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок                                  | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 17 | Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |

|    |                                                 |   |  |                                                                       |                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------|---|--|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | Редукторы. Сборка редуктора                     | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 19 | Сервомотор. Устройство, назначение, подключение | 1 |  | <a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 20 | Сборка базового робота по инструкции            | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> .         | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 21 | Установка и подключение                         | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> .         | Четырех осевой                                                                                                                                                                                |

|    |                                                            |   |  |                                                               |                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | датчиков касания, освещенности, расстояния, звука          |   |  |                                                               | учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.<br><br>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.                |
| 22 | Рациональная последовательность операций по сборке роботов | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.<br><br>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. |
| 23 | Способы повышения прочности конструкции робота             | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.<br><br>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. |
| 24 | Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT        | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.<br><br>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. |

|    |                                   |   |  |                                                               |                               |
|----|-----------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 25 | Понятия команда, блоки, программа | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | Четырех осевой учебный робот- |
|----|-----------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|

|    |                                                |   |  |                                                               |                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | и программирование                             |   |  |                                                               | <p>симулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p>                             |
| 26 | Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп»              | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 27 | Сборка и программирование одномоторной тележки | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |



|    |                                                            |   |  |                                                               |                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 | Блоки группы «Данные», «Ожидание», «Цикл», «Переключатель» | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 29 | Сборка и программирование двухмоторной тележки             | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | Четырех осевой учебный роботсимулятор с                                                                                                                                                       |

|    |                                                 |   |  |                                                               |                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                 |   |  |                                                               | <p>модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p>                                         |
| 30 | Программирование работы датчика касания и звука | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |

|    |                                                 |   |  |                                                               |                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31 | Программирование работы ультразвукового датчика | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 32 | Программирование работы датчика освещенности    | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |
| 33 | Движение робота по линии. Регуляторы.           | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными</p>                                                                                                                                     |
|    |                                                 |   |  |                                                               | <p>сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p>                                                    |
| 34 | Разработка собственного робота для выставки.    | 1 |  | <a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a> . | <p>Четырех осевой учебный роботсимулятор с модульными сменными насадками.</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.</p> |

|  |        |    |  |  |  |
|--|--------|----|--|--|--|
|  | Итого: | 34 |  |  |  |
|--|--------|----|--|--|--|

### **Учебно-методическое обеспечение**

Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов;  
Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос"// <http://eidos.m/journal/2005/121>

Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. М.: ДМК, 2010, 278 с.;

Видеоматериалы. М.: ПКГ «РОС», 2012;

Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования / Авт.-сост.: Ничков Н.В., Ничкова Т.А. с. Панаевск: Методическая служба, 2013;

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: «Наука», 2011.

### **Материально-техническое обеспечение**

Ноутбук, проектор, МФУ (принтер, сканер, копир).

Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.

Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике.

Четырех осевой учебный робот-симулятор с модульными сменными насадками.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.