

<p>Рассмотрена на заседании кафедры учителей естественно-научного цикла          Протокол № « 1 » от <u>30.08.</u> 2023г.          Принята педагогическим советом          Протокол № « 1 » от <u>31.08</u> 2023г.</p>	<p>Согласована:          заместитель директора по УВР МБОУ «Лазаревская средняя школа №26»  <i>С.С.</i>          Митрофанова К.С.          « 31 » <u>08</u> 2023г.</p>	<p>Утверждена:          Директор МБОУ «Лазаревская средняя школа №26»          Дмитриев Н.В.          Приказ № <u>170</u>          от « <u>31</u> » <u>08</u> 2023г.</p> 
--	--	--

МБОУ «Лазаревская средняя школа №26»

Дополнительное образование

Рабочая программа

Кружок « Лего-конструирование »

Направленность : естественно-научная

Возраст обучающихся: 13-14 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик: учитель Ворожцова А.С.

п.Лазарево, 2023г.

## **I. Пояснительная записка**

### **Направленность дополнительной образовательной программы**

Представленная программа дополнительного образования составлена в соответствии с Законом РФ «Об образовании», а также в соответствии с письмом Министерства образования и науки РФ «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

Данная программа является ориентиром для педагога дополнительного образования, руководителя детского объединения данного профиля на базе общеобразовательной школы. Программа в зависимости от содержания образовательного запроса и стартовых возможностей воспитанников, интересов школы, уровня квалификации и подготовленности педагога может быть реализована как в полном объёме (1 год обучения). По уровню освоения программа является общеразвивающей (1 год обучения).

### **Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность**

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms Education EV3, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

**Цель:** обучение основам конструирования и программирования.

#### **Задачи:**

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику, логическое, абстрактное и образное мышление.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.
6. Формировать творческий подход к решению поставленной задачи, а также представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
7. Развивать регулятивную структуру деятельности, включающую: целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;

8. Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

### **Отличительные особенности.**

Отличительной особенностью данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики.*

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образцу и подобию существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами.

**Срок реализации программы** 2 года. Срок реализации определяется педагогом исходя из особенностей и условий конкретной школы, контингента воспитанников.

### **Режим занятий:**

1 год обучения

**Продолжительность занятий** 45 мин перерыв 15 минут

### **Возраст обучающихся и сроки реализации дополнительной образовательной программы**

Программа ориентирована на детей и подростков 13 – 14 лет, проявляющих интерес и способности к робототехнике и программированию, творчеству, оформительской и дизайнерской деятельности, социальным коммуникациям.

### **Формы и режим занятий**

**Ведущими формами** организации образовательного процесса являются: занятия: лекционные занятия, практические занятия, проектная деятельность. Проведение занятий предполагает, как работу учебной группы в полном составе, так и работу в подгруппах, индивидуальное сопровождение и консультирование.

Выбор форм, методов и видов деятельности в учебной группе определяется с учётом возрастных и индивидуальных особенностей воспитанников.

### **Психологические особенности возрастной группы 13-14 лет:**

- Ведущая потребность - общение со сверстниками.
- Развитие Я – концепции.
- Склонность к риску, острым ощущениям.
- Быстрая утомляемость и низкая работоспособность, резкие перепады настроения в связи с бурным психофизиологическим развитием.
- Появление интереса к противоположному полу.
- Замедление реакции. Подросток не сразу отвечает на вопросы, не сразу начинает выполнять задания.
- Слабо сформированная эмоционально-волевая сфера.
- Ориентация в поведении на поддержание и одобрение со стороны сверстников.
- Необходимость ощущения социальной востребованности (формирование чувства взрослости).

Для данной возрастной группы приоритетны игровые, соревновательные формы и методы, коллективная творческая деятельность (КТД), работа в микрогруппах, частая смена состава микрогрупп и позиции участников в совместной деятельности (идеолог, организатор, участник, наблюдатель), задания, предполагающие расширение сферы социальных контактов, экскурсии.

### **Ожидаемые результаты**

#### **Личностные результаты обучения:**

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

#### **Метапредметные результаты:**

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### **Предметные результаты обучения:**

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;

- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

#### **Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы**

- защита творческой работы;
- участие в конкурсах: городских, региональных всероссийских.

## **II. Содержание образовательной деятельности.**

### **1. Общие представления о робототехнике**

#### **Введение в легио-конструирование**

Общие представления об образовательных конструкторах LEGO. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения легио-конструированию.

Практическая работа: Сборка деталей образовательного конструктора LEGO Mindstorms.

#### Практические работы:

- а. Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms Education EV3
- б. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения NXT-G.
- в. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера NXT.

### **2. Основы конструирования машин и механизмов**

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов, выполняемых из конструктора Lego. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

#### Практические работы:

- а. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms Education EV3.
- б. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- в. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- г. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- д. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

### **3. Системы передвижения роботов**

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

#### Практические работы:

- а. Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- б. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
- в. Роботы, передвигающиеся на гусеничном ходу.
- г. Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностями.
- д. Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями.
- е. Конструирование и программирование шагающего робота с 6-ю конечностями.

### **4. Контроллер. Сенсорные системы**

Общее представление о контроллере Mindstorms Education EV3. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

#### Практические работы:

- а. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.
- б. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером NXT.
- в. Управление роботом через Bluetooth.
- г. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- д. Действия робота на звуковые сигналы.
- е. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
- ж. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- з. Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

## **5. Манипуляционные системы**

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

### Практические работы:

- а. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- б. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- в. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
- г. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
- д. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
- е. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

## **6. Разработка проекта**

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

### Практические работы:

- а. Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.
- б. Моделирование объекта.
- в. Конструирование модели.
- г. Программирование модели.
- д. Оформление проекта.
- е. Защита проекта.



## 7. Контроль качества знаний

Контрольное тестирование.

Анализ собранных моделей.

### 1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

#### 9 класс

<b>9 класс</b>	
<i>Личностные:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества;</li><li>- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации</li></ul>

	<p>творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;</li> <li>- интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;</li> <li>- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;</li> <li>- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;</li> <li>- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;</li> <li>- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;</li> <li>- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.</li> </ul>
<p><i>Метапредметные:</i></p>	<p><b>Регулятивные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;</li> <li>- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;</li> <li>- прогнозирование – предвосхищение результата;</li> <li>- контроль – интерпретация полученного результата, его</li> </ul>

	<p>соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;</li> <li>- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача.</li> </ul> <p><b>Познавательные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;</li> <li>- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;</li> <li>- структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li> <li>- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;</li> <li>- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;</li> <li>- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;</li> <li>- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.</li> </ul>
<i>Предметные</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение конструировать механизмы для преобразования движения;</li> <li>- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;</li> <li>- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;</li> <li>- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;</li> <li>- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями;</li> <li>- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;</li> <li>- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и</li> </ul>

	<p>повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;</p> <p>- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;</p> <p>- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;</p> <p>- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;</p> <p>- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования.</p>
--	--

## 2. Содержание изучаемого курса

9 класс			
1	Машины и механизмы.	<p>Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов.</p> <p>Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый).</p> <p>Общие представления о механических передачах.</p> <p>Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная).</p> <p>Цепные, ременные, фрикционные передачи.</p> <p>Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы.</p> <p>Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные).</p>	9
2	Мобильные роботы	<p>Потребности мобильных роботов.</p> <p>Типы мобильности.</p> <p>Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.</p> <p>Шагающие системы передвижения роботов:</p>	8

		робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями	
3	Контроллере LEGO Mindstorms EV3	Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms EV3  Тактильный датчик. Звуковой датчик.  Ультразвуковой датчик. Световой датчик.  Система с использованием нескольких датчиков  Структура и составные элементы промышленного робота.  Рабочие органы манипуляторов.	10
4	Сенсорные устройства	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях.  Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.	6
5	Зачетная работа	Создать робота из LEGO Mindstorms EV3	1
<b>Итого:</b>			<b>34</b>
<i>Формы организации:</i>		Практические работы, зачетная работа, беседа	
<i>Виды деятельности:</i>		Проектирование и конструирование моделей	

### 3. Тематическое планирование

#### 9 класс

№ п/п	Раздел	Количество часов
1	Машины и механизмы.	9
2	Мобильные роботы	8

3	Контроллере LEGO Mindstorms EV3	10
4	Сенсорные устройства	6
5	Итоговая творческая работа	1
<b>Итого:</b>		<b>34</b>

## Календарно-тематическое планирование

### 9 класс «Лего-конструирование»

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата
			9а
<b>Машины и механизмы (9ч.)</b>			
1	Машины и механизмы.	1	
2	Кинематические схемы механизмов.	1	
3	Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый).	1	
4	Общие представления о механических передачах.	1	
5	Зубчатые передачи(цилиндрические, конические, червячная).	1	
6	Цепные, ременные, фрикционные передачи.	1	
7	Двигатели постоянного тока.	1	
8	Шаговые электродвигатели и сервоприводы.	1	
9	Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные).	1	
<b>Мобильные роботы (8ч.)</b>			
10-11	Потребности мобильных роботов.	2	

12-13	Типы мобильности.	2	
14-15	Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо..	2	
16-17	Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями	2	
<b>Контроллере LEGO Mindstorms EV3 (10ч.)</b>			
18	Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms EV3	1	
19-20	Тактильный датчик. Звуковой датчик.	2	
21-22	Ультразвуковой датчик. Световой датчик.	2	
23-24	Система с использованием нескольких датчиков	2	
25-26	Структура и составные элементы промышленного робота.	2	
27	Рабочие органы манипуляторов.	1	
<b>Сенсорные устройства (6ч.)</b>			
28-30	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях.	3	
31-33	Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.	3	
<b>Зачетная работа (1 ч.)</b>			



34	Зачетная работа. Создать робота из LEGO Mindstorms EV3	1	
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	

