

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №1 Кувандыкского городского округа Оренбургской области»

Рассмотрено на заседании ГМО  
учителей естественно-научного цикла  
Протокол № \_ от \_\_\_\_\_ 2023г.

«Согласовано»  
заместитель директора  
\_\_\_\_\_ М.Ю. Кожуков от \_\_\_\_\_ 2023г.

«Согласовано»  
заместитель  
\_\_\_\_\_

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Робототехника и легоконструирование»**

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 11-15 лет  
Срок реализации: 1 год  
Составитель:  
Панченко Владимир Николаевич,  
учитель технологии

## **Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Современный учебный процесс направлен не столько на достижение результатов в области предметных знаний, сколько на личностный рост ребенка. Обучение по программе способствует раскрытию внутреннего потенциала каждого ученика, развитие и поддержание его таланта.

Одним из ключевых требований к биологическому образованию в современных условиях и является овладение учащимися практическими умениями и навыками, проектно – исследовательской деятельностью.

#### **1.1.1. Направленность программы**

Направленность программы - *научно-техническая*. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

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

#### **1.1.2. Актуальность программы**

Актуальность программы состоит в том, что робототехника в школе способствует развитию коммуникативных способностей обучающихся, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Реализация этой программы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

#### **1.1.3. Отличительные особенности программы**

заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

В процессе разработки программы «Робототехника и лего конструирование» были проанализированы: авторские программы «Робототехника» Нугуманов Р.Г., «Легоконструирование»(составитель И. Г. Кузьминых), методические рекомендации по реализации ДООП с использованием оборудования детского технопарка «Школьный Кванториум».

Программа «Робототехника и лего конструирование» направлена на формирование у учащихся интереса к изучению робототехники, развитие практических умений, применение полученных знаний на практике, подготовку к участию в олимпиадном движении, проектной и исследовательской деятельности.

#### **1.1.4. Адресат программы**

Программа рассчитана на возрастную категорию детей от 11 до 15 лет. Программа «Робототехника и лего конструирование» направлена на формирование у учащихся интереса к изучению робототехники, развитие практических умений, применение полученных знаний на практике, подготовку к участию в олимпиадном движении, проектной и исследовательской деятельности.

#### **1.1.5. Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения и реализуется в объеме 34 часов в год.

Занятия проводятся в группах по 12-15 человек, в микрогруппах по 2-4 человека, индивидуально, 1 раз в неделю продолжительностью 1 академический час. Набор в группы производится по желанию учащихся. Реализация программы требует специально оборудованного

помещения, оснащенного набором LEGO Education SPIKE™ Prime, версия 29, ноутбук, проектор, программное обеспечение.

### **1.1.6 Формы обучения**

Форма обучения: очная, очно-заочная, очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Используются следующие формы проведения занятий:

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

**Методы контроля:** защита исследовательских работ, мини-конференция с презентациями, доклад, выступление, презентация, участие в конкурсах исследовательских работ, олимпиадах.

### **1.1.7 Особенности организации образовательного процесса**

Содержание и структура программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO® Education всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей,
- Конструирование,
- Рефлексия,
- Развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация или видеоролик.

Конструирование. Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора (LEGO Education SPIKE™ Prime) предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO® - коммутатора (хаба). Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

### **1.1.8 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Программа «Робототехника и леги конструирование» реализуется в объеме 34 часов в год. Занятия учебных групп проводятся по 1 академическому часу 1 раз в неделю.

## **1.2. Цель и задачи программы**

Цель – обучение основам робототехники для эффективного развития технического мышления школьников, целенаправленного развития способностей инженерно-технического направления.

Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать

творческую личность ребенка

2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда

3. Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление

4. Развитие умений и навыков проектно-исследовательской деятельности.

### **Требования к уровню знаний, умений и навыков по окончанию реализации программы:**

- иметь представление об исследовании, проекте, сборе и обработке информации, составлении доклада, публичном выступлении;
- знать, как выбрать тему исследования, структуру исследования;
- уметь видеть проблему, выдвигать гипотезы, планировать ход исследования, давать определения понятиям, работать с текстом, делать выводы;
- уметь работать в группе, прислушиваться к мнению членов группы, отстаивать собственную точку зрения;
- владеть планированием и постановкой конструкторского эксперимента.

### **Ожидаемые результаты**

#### ***Личностные результаты:***

- знания основных принципов и правил конструирования и моделирования;
- развитие познавательных интересов, направленных на изучение лего конструирования;
- развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое);
- эстетический подход техническим к объектам.

#### ***Метапредметные результаты:***

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение 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 работать с разными источниками информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

#### ***Предметные результаты:***

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:
  - выделение существенных признаков конструируемых объектов и программируемых процессов;
  - классификация — определение принадлежности робототехнических объектов к определенной систематической группе;
  - объяснение роли роботов в практической деятельности людей;
  - анализ создаваемых объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
  - умение работать с инструкциями, оборудованием;
2. В ценностно-ориентационной сфере:
  - знание основных правил безопасной работы с оборудованием в кабинете;
  - анализ и оценка последствий своей практической деятельности.
3. В сфере трудовой деятельности:
  - знание и соблюдение правил работы в кабинете;
  - соблюдение правил работы с конструктором и оборудованием.
4. В эстетической сфере:

- овладение умением оценивать с эстетической точки зрения создаваемые конструкции, объекты.

### Структура программы

Программа «Робототехника и легио конструирование» включает в себя разделы:

1. Введение
2. Раздел 1. Изучение механизмов
3. Раздел 2. Изучение датчиков и моторов
4. Раздел 3. Программирование
5. Раздел 4. Разработка, сборка и программирование механизмов.
6. Раздел 5. Разработка, сборка и программирование своих моделей

### Тематический план

№	Название раздела	Количество часов
1	Введение	2
2	Раздел 1. Изучение механизмов	2
3	Раздел 2. Изучение датчиков и моторов	3
4	Раздел 3. Программирование	3
5	Раздел 4. Разработка, сборка и программирование механизмов.	20
6	Раздел 5. Разработка, сборка и программирование своих моделей	4
	Итого	<b>34</b>

### Содержание программы

Во введении учащиеся знакомятся с планом работы и техникой безопасности при выполнении лабораторных работ.

#### **Раздел 1. «Изучение механизмов» (2 часа)**

Как работать с инструкцией. Проектирование моделей-роботов. Символы. Терминология. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

#### **Практические лабораторные работы:**

Зарисовка символов.

#### **Проектно-исследовательская деятельность:**

- Мини – исследование «Где работают роботы» (работа в группах с последующей презентацией).

#### **Раздел 2. «Изучение датчиков и моторов»(3 часа)**

Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер (хаб). Аккумулятор (зарядка, использование). Названия и назначения деталей

#### **Практические и лабораторные работы:**

Как правильно разложить детали в наборе.

#### **Проектно-исследовательская деятельность:**

#### **Раздел 3. «Программирование» (3 часа)**

Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение NXT. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.

#### **Практические и лабораторные работы:**

Изображение команд в программе и на схеме.

#### **Проектно-исследовательская деятельность:**

Мини – исследование. Создание анимации.

#### **Раздел 4. «. Разработка, сборка и программирование механизмов»(20 часов)**

Серводвигатель. Устройство и применение. Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Структура меню NXT. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди».

#### **Практические и лабораторные работы:**

-Тестирование моторов и датчиков.

- Сборка модели по технологическим картам.
- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).
- Создание простейшей программы.
- Загрузка программ в NXT.

**Проектно-исследовательская деятельность:**

Отработка практической части олимпиадных заданий с целью диагностики полученных умений и навыков.

**Раздел 4. «. Разработка, сборка и программирование механизмов своих моделей»(4 часа)**

Самостоятельная творческая работа учащихся.

**Практические и лабораторные работы:**

Разработка и сборка собственной конструкции робота.

**Практические и лабораторные работы:**

Составление программы для своего робота.

**Тематическое планирование**

№	Раздел, тема занятия	Кол-о часов	Дата проведения		Форма проведения
			план	факт	
<b>Введение (1ч)</b>					
1.	Вводный инструктаж по ТБ при проведении лабораторных и практических работ	1			Беседа
<b>Раздел 1. «Изучение механизмов» (2 часа)</b>					
2.	Среда конструирования. Знакомство с деталями конструктора.	1			Практическая работа
3.	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	1			Практическая работа
<b>Раздел 2. «Изучение датчиков и моторов»(3 часа)</b>					
4.	Способы передачи движения	1			Работа в группах
5.	Понятия о редукторах.	1			Работа в группах
6.	Передаточное число.	1			Практическая работа
<b>Раздел 3. «Программирование» (3 часа)</b>					
7.	Программа Lego Mindstorm.	1			Беседа
8.	Понятие команды, программа и программирование	1			Практическая работа
9.	Дисплей. Использование дисплея NXT	1			Практическая работа
<b>Раздел 4. «. Разработка, сборка и программирование механизмов» (20 часов)</b>					
10.	Знакомство с моторами и датчиками.	2			Практическая работа
11.	Тестирование моторов.	2			Лабораторный практикум
	Тестирование датчиков.	2			Лабораторный практикум
11.	Сборка простейшего робота, по инструкции.	3			Практическая работа
	Сборка модели по технологическим картам.	2			Практическая работа
	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT.	2			Проектная деятельность
12.	Создание простейшей программы.	3			Проектная деятельность
	Загрузка программ в NXT.	2			Практическая

					работа
13.	Управление одним мотором	2			Проектная деятельность
<b>Раздел 4. «. Разработка, сборка и программирование механизмов своих моделей»(4 часа)</b>					
14.	Разработка и сборка собственной конструкции робота.	2			Проектная деятельность
15.	Составление программы для своего робота	2			Проектная деятельность
	Итого	34 ч			

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение программы

1. Наборы LEGO Education SPIKE™ Prime 7 штук.  
(Согласно инструкции изготовителя 1 комплект на 2 ученика)
2. Ноутбуки для учащихся - 7 штук.
3. Зарядное устройство для коммуникатора.

### Информационно-коммуникативные средства обучения

1. Компьютер
2. Мультимедийный проектор

### Информационное обеспечение

1. Программно-информационное сопровождение конструктора LEGO Education NXT v.2.2
2. Вильямс Д. Программируемые роботы – М., НТ Пресс, 2006 г.
3. Интеллектуальная школа робота RoboRobo.
4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
6. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Education».
7. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005

### Литература для учителя

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании.
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника»
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
6. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.2.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011 г.

### Интернет ресурсы

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
5. <http://www.robot.ru> Робототехника и Образование.
6. <http://learning.9151394.ru>
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
8. Сайт Института новых технологий/ <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
9. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>

10. [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html)
11. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
12. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
13. [http://pedagogical\\_dictionary.academic.ru](http://pedagogical_dictionary.academic.ru)
14. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>