

УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"СРЕДНЯЯ ШКОЛА №14"  
(МБОУ «СШ № 14»)

**РАССМОТРЕНО**

На заседании научно-  
методического совета МБОУ  
«СШ №14»  
Протокол №1 от 31.08.2023г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
МБОУ «СШ №14»  
От 31.08.2023 №01-05-417

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Творческого объединения

«Робототехника»

**Направленность программы:** техническое

**Уровень освоения программы:** базовый

**Возраст участников:** 11-14 лет

**Кол-во часов в неделю:** 3 часа

**Срок реализации:** 01.09.2023 - 25.05.2024

**Составитель:** Быков А.А.

Норильск 2023 г.

### 1.1. Пояснительная записка.

В соответствии с Приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в редакции от 30.09.2020 № 533).

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса.

Программа имеет **естественнонаучную направленность**.

**Актуальность программы** определяется востребованностью развития робототехники современным обществом.

Программа удовлетворяет творческие, познавательные потребности учащихся; включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач. Программа имеет научно-техническую направленность с элементами естественнонаучных элементов.

Программа рассчитана на 8 лет обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на учащихся, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Фактически программа призвана решить **две взаимосвязанные задачи**: профессиональная ориентация учащихся в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

**Педагогическая целесообразность** заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений обучающегося и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся.

**Концепция данной программы** - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению.

Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать

способность учащихся к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

**Новизна** данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества

## **1.2. Цель и задачи программы.**

### **Цель:**

развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности учащихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

### **Задачи программы:**

развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);

расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;

обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;

формировать устойчивый интерес к робототехнике;

воспитывать уважительное отношение к труду;

ориентировать учащихся на получение инженерной специальности.

При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

**Особенностью программы** является выделение времени для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях.

## **1.3. Содержание программы.**

Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.

Теория.

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Практика.

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и

возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

Теория.

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

Практика.

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория.

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботами. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика.

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. Итоговая работа.

Теория.

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика.

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся

### 1.3.1. Учебный план.

Платформа: LEGO MindStorms EV3

| №<br>п/п | Наименование раздела                              | Количество часов |        |          |
|----------|---|------------------|--------|----------|
|          |   | Всего            | Теория | Практика |
| 1.       | Раздел №1. Введение. Первые шаги в робототехнику. | 6                | 3      | 3        |

|           |   |            |           |           |
|-----------|---|------------|-----------|-----------|
| 1.1.      | Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?   | 1          | 1         | -         |
| 1.2.      | Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.  | 2          | 1         | 1         |
| 1.3.      | Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. | 3          | 1         | 2         |
| <b>2.</b> | <b>Раздел №2. Изучение технологий</b>   | <b>42</b>  | <b>7</b>  | <b>35</b> |
| 2.1.      | Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.  | 6          | 1         | 5         |
| 2.2.      | Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.  | 6          | 1         | 5         |
| 2.3.      | Ременная передача.  | 6          | 1         | 5         |
| 2.4.      | Снижение и увеличение скорости.   | 6          | 1         | 5         |
| 2.5.      | Червячная зубчатая передача.  | 6          | 1         | 5         |
| 2.6.      | Рычаги.   | 6          | 1         | 5         |
| 2.7.      | Блок «Цикл». Блок «Переключатель».  | 6          | 1         | 5         |
| <b>3.</b> | <b>Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы</b>  | <b>30</b>  | <b>8</b>  | <b>22</b> |
| 3.1.      | Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.  | 3          | 3         | -         |
| 3.2.      | Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.                                       | 15         | 3         | 12        |
| 3.3.      | Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.                       | 6          | 2         | 4         |
| 3.4.      | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.   | 6          |           | 6         |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Итоговая работа</b>  | <b>24</b>  | <b>3</b>  | <b>21</b> |
| 4.1.      | Подготовка проектных работ  | 21         | 3         | 18        |
| 4.2.      | Защита проектов   | 3          |           | 3         |
|           | <b>итого:</b>   | <b>102</b> | <b>21</b> | <b>81</b> |

#### 1.4. Планируемые результаты.

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:  
основные и дополнительные компоненты конструктора Lego;  
основы программирования роботов в программе Lego Education Mindstorms EV3;  
специальную терминологию.  
Обучающиеся будут уметь:

конструировать роботов для решения различных задач;  
 составлять программы с различными алгоритмами;  
 использовать созданные программы для управления роботами.  
 Обучающиеся будут владеть:  
 навыками работы с конструктором Lego;  
 навыками работы в среде программирования Lego Education Mindstorms EV3;  
 навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

### 2.1. Календарный учебный график.

| №     | Название разделов, тем  | объем часов | форма занятия   | Форма промежуточной (итоговой) аттестации |
|-------|---|-------------|-----------------|---|
|       | <b>Раздел №1. Введение. Первые шаги в робототехнику.</b>  | <b>6</b>    |                 | Входная аттестация, наблюдение            |
| 1     | Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. | 1           | теория          |   |
| 2-3   | Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.  | 2           | Теория/практика |   |
| 4-6   | Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.                       | 3           | Теория/практика |   |
|       | <b>Раздел №2. Изучение технологий</b>   | <b>42</b>   |                 |   |
| 7-9   | Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.  | 3           | Теория/практика |   |
| 10-12 | Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.  | 3           | Теория/практика |   |
| 13-15 | Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.  | 3           | Теория/практика |   |

|       |   |           |                 |                                  |
|-------|---|-----------|-----------------|----------------------------------|
| 16-18 | Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.                    | 3         | Теория/практика |                                  |
| 19-21 | Ременная передача.  | 3         | Теория/практика |                                  |
| 22-24 | Ременная передача   | 3         | Теория/практика |                                  |
| 25-27 | Снижение и увеличение скорости.   | 3         | Теория/практика |                                  |
| 28-30 | Снижение и увеличение скорости.   | 3         | Теория/практика |                                  |
| 31-33 | Червячная зубчатая передача.  | 3         | Теория/практика |                                  |
| 34-36 | Червячная зубчатая передача.  | 3         | Теория/практика |                                  |
| 37-39 | Рычаги.   | 3         | Теория/практика |                                  |
| 40-42 | Рычаги  | 3         | Теория/практика |                                  |
| 43-45 | Блок «Цикл». Блок «Переключатель».  | 3         | Теория/практика |                                  |
| 46-48 | Блок «Цикл». Блок «Переключатель».  | 3         | Теория/практика |                                  |
|       | <b>Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы</b>                        | <b>30</b> |                 | Наблюдение, практические задания |
| 49-51 | Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.                              | 3         | Теория          |                                  |
| 52-54 | Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. | 3         | Теория/практика |                                  |
| 55-57 | Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. | 3         | Теория/практика |                                  |
| 58-60 | Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. | 3         | Теория/практика |                                  |
| 61-63 | Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. | 3         | Теория/практика |                                  |
| 64-   | Манипуляционные системы   | 3         | Теория/практика |                                  |

|         |   |            |                 |  |
|---------|---|------------|-----------------|--|
| 66      | роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.   |            |                 |  |
| 67-69   | Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. | 3          | Теория/практика |  |
| 70-72   | Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов  | 3          | Теория/практика |  |
| 73-75   | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.   | 3          | Практика        |  |
| 76-78   | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.   | 3          | Практика        |  |
|         | <b>Раздел 4. Итоговая работа</b>  | <b>24</b>  |                 | Творческая проектная работа по итогам года |
| 79-81   | Творческая проектная работа   | 3          | Теория/практика |  |
| 82-84   | Творческая проектная работа   | 3          | Теория/практика |  |
| 85-87   | Творческая проектная работа   | 3          | Теория/практика |  |
| 88-90   | Творческая проектная работа   | 3          | Практика        |  |
| 91-93   | Творческая проектная работа   | 3          | Практика        |  |
| 94-96   | Творческая проектная работа   | 3          | Практика        |  |
| 97-99   | Творческая проектная работа   | 3          | Практика        |  |
| 100-102 | Защита проектов   | 3          | Практика        |  |
|         | <b>Итого</b>  | <b>102</b> |                 |  |

## 2.2. Условия реализации программы.

**Возраст детей, участвующих в реализации программы:** учащиеся среднего и старшего школьного возраста (10 – 17 лет), имеющих склонность к естественнонаучной деятельности.

**Срок реализации программы.** Продолжительность образовательного процесса по программе составляет 1 год.



**Формы и режим занятий.** Объем часов для одной группы обучающихся составляет 102 часа (1 раз в неделю по 3 учебных часа). Наполняемость в группах предполагает состав обучающихся до 12 человек.

Основная форма работы – групповые занятия. С одаренными и наиболее способными учащимися на индивидуальных занятиях проводится подготовка к соревнованиям, олимпиадам и конкурсам различного уровня, создаются индивидуальные проекты и рассматриваются нестандартные способы решения задач.

В зависимости от индивидуальных возможностей и интересов детей, уровня усвоения знаний, материально – технического оснащения и др., количество учебных часов, отведенное на изучение той или иной темы по каждому из разделов программы, может варьироваться с сохранением общего количества часов на учебный год.

### **2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.**

**Система отслеживания результатов** включает в себя разнообразные способы:

- педагогическое наблюдение;
- индивидуальные проекты и их защита;
- контрольные занятия;
- участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах по робототехнике.

**Формы проведения итогов реализации программы.** Итоговая аттестация обучающихся проводится в форме контрольного занятия, включающего проверку теоретических знаний (тестовая форма) и практических умений (защита индивидуального проекта).

### **2.4. Методические материалы.**

Для результативного освоения программы по робототехнике большое значение имеет материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Необходимое оборудование:

- персональные компьютеры (в расчете 1 ПК для 2 учащихся) с предустановленным программным обеспечением, позволяющим выполнять различные задачи: среда для программирования роботов, офисный пакет программ (текстовый процессор, среда для разработки презентаций), редактор фотографий, интернет – браузер, программа для 3D-моделирования и др.;
- робототехнические наборы (в расчете 1 набор для 2 учащихся), в ассортименте, обеспечивающим преемственность реализации программы на каждом этапе обучения;
- рабочее место учащихся для сборки и программирования робототехнических устройств;
- общие поля для отработки навыков с необходимым оборудованием – покрытием на печатной основе, объектами для взаимодействия с роботами и т.п.

Учебное помещение также оборудовано интерактивной доской и мультимедийным проектором для демонстрации материалов и обучающих программ, защиты проектов, и имеет стеллажи и шкафы для хранения робототехнических наборов и готовых моделей.

### Список литературы.

1. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил.
3. Калугина В.А. Основы лего-конструирования: методические рекомендации / В. А. Калугина, В. А. Тавберидзе, В. А. Воробьева — Курган: ИРОСТ, 2012.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику (практикум для 5-6 классов). – СПб.: Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2014. - 286 с.
5. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
6. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
7. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л. П. Перфильева, Т. В. Трапезникова, Е. Л. Шаульская, Ю. А. Выдрина; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.: ил.
8. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей; под ред. В. Н. Халамова — Челябинск, 2012. — 72 с.: ил.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. – СПб.: Издательство «Наука», 2013. - 319 с
10. Конспект хакера. 20 мини – проектов Arduino. АМПЕРКА, 2015. – 84 с.: ил.