

Управление образования администрации  
муниципального образования Кандалакшский район  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр «Ровесник»  
имени Светланы Алексеевны Крыловой»  
муниципального образования Кандалакшский район

ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
от 16.04.2024 г.  
Протокол № 4

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
от 16.04.2024 г. № 62/5  
Директор  О. Ю. Савенкова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника (базовый уровень)»  
Возраст обучающихся: 12-15 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень сложности: базовый

Автор-составитель:  
Забродина Екатерина Игоревна  
педагог дополнительного  
образования

г. Кандалакша, 2024

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника (базовый уровень)» направлена на развитие интереса у обучающихся к инженерным профессиям через проектную деятельность.

В рамках данной программы обучающиеся приобретают начальные технические знания, необходимые для работы с современными высокотехнологичными наборами робототехники. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач (кейсов). При их выполнении обучающиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач в рамках проектной деятельности детей, учащихся в мини-технопарке «Квантолаб». Основные требования к образовательной программе Квантолаба: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника (базовый уровень)» разработана с учетом:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Устава МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой.

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность программы** «Робототехника (базовый уровень)» обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний, значимостью решения инженерных задач в области робототехники на современном этапе.

**Педагогическая целесообразность** обусловлена необходимостью развития конструкторских способностей у детей в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования профессиональной ориентации учащихся в сфере проектирования и производства робототехники.

**Отличительные особенности программы.** Программа основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций (дата-скаутинг, способы изменения объектов и их свойств).

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий, для проектной деятельности детей, обучающихся в детском мини-технопарке.

**Новизна** в использовании современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук.

**Уровень программы:** базовый.

**Возраст обучающихся:** 12-15 лет

**Форма реализации программы:** очная.

**Срок реализации программы (модуля):** 1 год

**Объем программы:** 72 часа.

**Количество обучающихся в группе:** 12 человек.

**Форма организации занятий:** групповая, при работе над проектами – групповая, парная.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа - 45 минут. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению безопасных условий образовательной деятельности (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

**Виды учебных занятий и работ:** практические работы, беседы, лекции, конкурсы, выставки, тестирование.

**Цель программы:** создание условий для развития творческих, инженерных способностей у обучающихся средствами конструирования и программирования роботов на основе конструктора LEGO Spike Prime.

**Задачи:**

### **обучающие:**

- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

### **развивающие:**

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

### **воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

### **Ожидаемые результаты.**

#### **Предметные результаты:**

- знать правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- знать оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- знать основные принципы работы с робототехническими элементами;
- знать основные направления развития робототехники;
- знать основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- знать основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- уметь соблюдать технику безопасности;

- уметь разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- уметь разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- владеть основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- владеть методами разработки простейших алгоритмов и систем;
- владеть навыками управления технических устройств.

### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с биологией;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

### **Метапредметные результаты:**

#### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково- символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

**Формы итоговой аттестации:**

- демонстрация решений кейса на внутренних и внешних уровнях;
- участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях в соответствии с профилем обучения.

**Учебный план**

| № п/п | Название раздела, темы   | Количество часов |            |            | Формы контроля   |
|-------|--|------------------|------------|------------|------------------|
|       |  | Всего            | Теория     | Практика   |                  |
| 1.    | Раздел 1. Введение   |                  |            |            |                  |
| 1.1   | Правила ТБ при работе с деталями и механизмами Лего, с ПК                        | 0,5              | 0,5        |            | Текущий контроль |
| 1.2   | Электро- и пожарная безопасность   | 0,5              | 0,5        |            | Текущий контроль |
| 1.3   | Знакомство с курсом обучения.  | 1                | 0,5        | 0,5        | Текущий контроль |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>2</b>         | <b>1,5</b> | <b>0,5</b> |                  |
| 2.    | Раздел 2. Введение в робототехнику. Учебный курс: «Отряд изобретателей»          |                  |            |            |                  |
| 2.1   | Понятие о робототехнике. Обзор набора Lego Spike Prime                           | 2                | 1          | 1          | Текущий контроль |
| 2.2   | Названия и принципы крепления деталей  | 4                | 2          | 2          | Текущий контроль |
| 2.3   | Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime | 6                | 2          | 4          | Текущий контроль |
| 2.4   | Механические передачи  | 10               | 4          | 6          | Текущий контроль |
| 2.5   | Кейс «Суперуборка»   | 6                | 2          | 4          | Текущий контроль |
| 2.6   | Кейс «Устраните поломку»   | 6                | 2          | 4          | Текущий контроль |
| 2.7   | Кейс «Модель для друга»  | 6                | 2          | 4          | Текущий контроль |

|         |  |           |             |             |                  |
|---------|--|-----------|-------------|-------------|------------------|
| 2.<br>8 | Кейс «Модель для себя»                   | 6         | 2           | 4           | Защита проекта   |
|         | <b>ИТОГО</b>                             | <b>46</b> | <b>17</b>   | <b>29</b>   |                  |
| 3.      | Раздел 3. Основные понятия робототехники |           |             |             |                  |
| 3.<br>1 | Кейс «Брейк-данс»                        | 4         | 1           | 3           | Текущий контроль |
| 3.<br>2 | Кейс «Повтори 5 раз»                     | 4         | 1           | 3           | Текущий контроль |
| 3.<br>3 | Кейс «Скорость ветра»                    | 4         | 1           | 3           | Текущий контроль |
| 3.<br>4 | Кейс «Развивающая игра»                  | 6         | 2           | 4           | Текущий контроль |
| 3.<br>5 | Кейс «Ваш тренер»                        | 6         | 2           | 4           | Текущий контроль |
|         | <b>ИТОГО</b>                             | <b>24</b> | <b>7</b>    | <b>17</b>   |                  |
|         | <b>ИТОГО за год:</b>                     | <b>72</b> | <b>25,5</b> | <b>46,5</b> |                  |

## Содержание программы

### Раздел 1. Введение (2 часа: 1,5/0,5).

Тема 1.1. Правила ТБ при работе на компьютере

Теория (0,5 часа):

- Режим труда и отдыха при работе на ПК, санитарные нормы времени.
- Защита от вредного воздействия ПК на состояние психики человека и его физическое состояние, меры профилактики.
- Рациональная организация труда и отдыха.

Тема 1.2. Электро- и пожарная безопасность

Теория (0,5 часа):

- Действие тока на организм; факторы, влияющие на исход поражения; мероприятия по защите от поражения электрическим током.
- Понятие о пожаре, горении; причины пожаров; средства пожаротушения.

Тема 1.3. Знакомство с курсом обучения.

Теория (0,5 часа):

- Цели и задачи курса, мониторинг ожидания обучающихся от курса обучения.

Практика (0,5 часа):

Игра «Давайте знакомиться!»

### Раздел 2. Введение в робототехнику. Учебный курс: «Отряд изобретателей» (46 часов: 17/29).

Тема 2.1. Понятие о робототехнике. Обзор набора Lego Spike Prime

Теория (1 час):



- Поколения роботов компании Lego
- Обзор роботизированных платформ и их технические характеристики (NXT, EV3, Arduino и другие)
- Набор Lego Spike Prime: обзор деталей, отличия от других наборов.

Практика (1 час):

- Интерфейс программного обеспечения Lego Spike Prime: создание проекта, сохранение, окно программы, палитра программирования. Запуск нескольких программ (кнопки Старт)
- Сортировка деталей набора (классификация сортировки выбирается парой обучающихся – по цвету, типу, другое)

Тема 2.2. Названия и принципы крепления деталей

Теория (2 часа):

- Классификация деталей: балки, оси (штифты), пины, коннекторы, шестерни, колеса и гусеницы, декоративные элементы
- Принципы крепления деталей между собой
- Особенности моторов набора Lego Spike Prime (большого и среднего)
- Особенности датчиков набора Lego Spike Prime: датчик цвета

Практика (2 часа):

- Сборка и программирование модели собачки Кики: использование датчика цвета для определения цвета предмета и реагирования на него

\* Индивидуализация конструктивной части занятия: персонифицирование модели с помощью дополнительных деталей.

Тема 2.3. Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime

Теория: (2 часа)

- Обзор способов подключения: USB- соединение, Bluetooth – соединение, WiFi – соединение (особенности, достоинства и недостатки, требования)
- Базовый язык программирования приложения Spike, идентичность программных блоков языку программирования Scratch

Практика: (4 часа)

- Определение типа соединения и настройка необходимого способа соединения робота с компьютером
  - Обновление операционной системы Хаба (прошивки) до последней версии
  - Ошибки с цветовой подсветкой на программируемом Хабе, их значение
- Кейс «Кто быстрее» - поиск наиболее эффективного способа перемещения робота без колёс.
- Понятие «прототип», преимущества многофункционального решения, поиск идей, на основе которых разрабатывается прототип.
  - Сборка прототипа «блохи»
  - Усовершенствование прототипа дополнительными лапками для повышения скорости перемещения
  - Программирование движения «Вперед на...»
  - Соревнование на скорость перемещения прототипа по прямолинейной трассе.

\* Индивидуализация учебной задачи: усложнение трассы – движение прототипа через препятствия.

\* Развитие математических знаний: вычисление скорости блохи в см/с, вычисления расстояния, которое может пройти прототип на определенное время (практическая проверка расчетов). Причины погрешности.

#### Тема 2.4. Механические передачи

Теория (4 часа):

- Понятие «механическая передача», виды передач.
- Зубчатая передача: понятия ведомая и ведущая шестерня
- Ременная передача: понятия «шкив», «ремень», «ось»
- Червячная передача: понятия «ось», «червяк», «зубчатое колесо»
- Реечная передача: понятия «вращательное», «поступательное» движение

Практика (6 часов):

- Создание зубчатой передачи: повышающей, понижающей, конической, под углом  $90^0$
- Создание ременной передачи различного вида
- Создание червячной передачи
- Создание реечных передач
- Решение задач на расчет передаточных отношений

#### Тема 2.5. Кейс «Суперуборка»

Теория (2 часа)

- Понятие «захвата» в современной робототехнике, применение захватов на современном производстве, их технические характеристики
- Линейная алгоритмическая конструкция, программная реализация в среде Lego Spike Prime

Практика (4 часа)

- Сборка модели устройства управления захватом и 2 видов захватов (с гибкими и жёсткими клешнями)
- Программирование модели
- Определение эффективности прототипа «захват»: предметы одинакового веса, но разного размера; предметы одинакового размера, но разного веса. Внесение полученных данных в результирующую таблицу (возможно использование приложения MS Excel)
- Соревнование на точность перемещения предметов.

\* Развитие математических знаний: понятие весовых коэффициентов, которое используется для оценки. Например, при использовании весовых коэффициентов эффективность может складываться из 25% внешнего вида, 20% стоимости, 5% мобильности и 50% веса. Объяснение, что сумма всех весовых коэффициентов должна быть равна 100 %.

\* Углублённый уровень – разработка собственного захвата для автоматизации уборки различного типа мусора.

#### Тема 2.6. Кейс «Устраните поломку»

Теория (2 часа)

- Понятие «устройство», различные способы управления устройствами, станок с ЧПУ, примеры использования в реальном секторе экономики
- Понятие «неисправность», способы определения и устранения неисправностей оборудования
- Алгоритмическая конструкция «ветвление»: полная развилка, структура обхода; их программная реализация в среде Lego Spike Prime

#### Практика (4 часа)

- Сборка модели устройства (по инструкционной карте с ошибками)
- Программирование модели
- Загрузка бумаги в модель гравировального станка, определение неисправностей:

1. Отсутствует колесо устройства подачи бумаги, что приводит к неполадкам в работе с осью Y.

2. Верхняя часть станка с ЧПУ неправильно соединена с его нижней частью.

3. Зубчатые колёса устройства подачи бумаги установлены неправильно, из-за чего бумага поступает в станок слишком быстро.

4. Держатель для карандаша не закреплен, что приводит к неисправностям в работе с осью X.

- Простые способы устранения неполадок в модели (по шаблону, собственное решение), отладка, проверка работоспособности

\* Развитие математических знаний: вычисление передаточного отношения устройства подачи бумаги; использование терминологии для описания процесса управления скоростью подачи бумаги в станке с ЧПУ.

\* Углублённый уровень – конструкционное усовершенствование станка с ЧПУ с помощью установки датчика цвета.

\* Углублённый уровень – программирование на рисование сложных форм, в том числе кривых линий.

#### Тема 2.7. Кейс «Модель для друга»

Цель: проектирование устройства для решения проблем из реальной жизни, связанных с протезированием.

#### Теория (2 часа)

- Понятие «протезирование», современные способы протезирования с имитацией полного функционирования конечности. Возможности роботизированных протезов.
- Датчик силы Lego Spike Prime: особенности настройки и использования
- Алгоритмическая конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла; их программная реализация в среде Lego Spike Prime

#### Практика (4 часа)

- 1 этап. Сборка протеза руки (инструкционная карта с открытым решением). Программирование модели.
- 2 этап. Персонализирование модели путём добавления необычной функции (по замыслу обучающихся)

- Соревнование по точности перемещения предмета, открыванию двери

Тема 2.8. Кейс «Модель для себя»

Теория (2 часа)

- Понятие «изобретение», возникновение идей для новых изобретений, проблемы, которые решают новые изобретение.
- Понятие «авторское право», законодательство РФ по охране авторского права.

Практика (4 часа)

- Создание творческого прототипа настольного помощника
- Презентация творческих проектов.

**Раздел 3. Основные понятия робототехники. Полезные приспособления.**

**(24 часа: 7/17).**

Тема 3.1. Кейс «Брейк-данс»

Теория (1 час):

- Понятие «типы данных», числовые переменные и константы.
- Изучение функций мотора и способов управления им с использованием различных единиц измерения (например, движение мотора в секундах, в градусах и оборотах)
- Программная реализация конструкций «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.
- Запись циклических алгоритмических конструкций в языке программирования Scratch.
- Ручное и программное управление роботом

Практика (3 часа):

- Решение учебных задач с типами данных: время (в секундах), скорость, угол поворота.
- Конструирование робота-танцора по инструкционной схеме с закрытым решением.
- Синхронизация движения ног. Вращение руками. Синхронизация движения робота в такт музыке по выбору обучающихся.
- Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

\* Углублённый уровень – подключение 3-его мотора и ультразвукового датчика, синхронизация работы всех моторов модели.

Тема 3.2. Кейс «Повтори 5 раз»

Теория (1 час):

- Понятие «переменная»: имя, значение. Математические операции с данными: арифметические действия, понятие «счетчик».
- Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания).
- Простые и составные условия. Запись составных условий.
- Функция Count, параметры ее использования в языке программирования Scratch

Практика (3 часа):

- Создание модели-робота личного тренера для подсчета количества приседаний.
  - Анализ алгоритмов действий робота. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.
- \* Развитие математических знаний: варианты прямой взаимосвязи, график зависимости значений различных переменных (например, количества калорий, работы) от количества приседаний, сделанных роботом.
- Запись математической формулы зависимости, проиллюстрированной на этом графике ( $y=kx+b$ )
- \* Углублённый уровень – изменение темпа приседаний (например, два медленных, три быстрых), использование нескольких переменных для подсчета и отображения количества приседаний различных типов.

### Тема 3.3. Кейс «Скорость ветра»

Теория (1 час):

- Понятие «скорость» ветра, различные виды классификации скоростей ветра (например, шкала Бофорта) – соответствие цветов кубиков цветам шкалы Бофорта.
- Понятие «направление» ветра, способы отображения направления ветра, указатель направления ветра.
- Понятие «облачное хранилище», отображение данных, полученных из облачных хранилищ.

Практика (3 часа):

- Исследование использования данных сервиса прогноза погоды в режиме реального времени для управления результатами выполнения программы
  - Сборка модели робота индикатора ветра
  - Анализ алгоритмов действий робота. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.
  - Добавление в программу дополнительных условных операторов IF ELSE, для учета различной скорости ветра по шкале Бофорта.
- \* Углублённый уровень – использование дополнительного мотора и стрелок на световой матрице программируемого Хаба для отображения направления ветра.
- \* Углублённый уровень – изменение указателя направления ветра так, чтобы он мог поворачиваться на 180 градусов. Конструирование собственных указателей скорости ветра.

### Тема 3.4. Кейс «Развивающая игра»

Цель данного кейса — написать программу для развивающей игры.

Правила игры:

1. Игрок 1 передаёт башню из разноцветных кубиков Мастеру игры, который записывает последовательность цветов в массив данных.
2. Игрок 2 передаёт вторую башню из разноцветных кубиков Мастеру игры, который записывает последовательность цветов во второй массив данных.
3. Затем Мастер игры сравнивает два массива и, если цвета кубиков в башнях совпадают, включает светодиодный индикатор напротив соответствующего ряда.

4. Игрок 2 меняет местами кубики в своей башне так, чтобы попытаться угадать последовательность цветов в башне Игрока 1.

Теория (2 часа):

- Понятие «массив», индекс (номер) элемента массива
- Способы хранения значений в массиве и использования информации для выполнения определённых задач
- Одномерные массивы. Знакомство с постановками более сложных задач обработки данных и алгоритмами их решения: сортировка массива, выполнение поэлементных операций с массивами.
- Учебный проект «Сортировка массива методом пузырька»

Практика (4 часа):

- Практикум по созданию массива, записи массива в переменную
  - Создание модели робота Мастер игры
  - Анализ алгоритмов действий робота. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.
- \* Развитие математических знаний: исследование различных статистических понятий: двумерные данные (например, сведения о времени, которое учащиеся играли в эту игру, а также о количестве попыток, потребовавшемся им, чтобы угадать правильную последовательность и исследовать соотношения между значениями).
- \* Углублённый уровень – добавление функции, которая даёт Игроку 2 всего пять попыток, чтобы угадать правильную последовательность цветов.

Тема 3.5. Кейс «Ваш тренер»

Творческая разработка, сборка и программирование тренажёра для улучшения процесса создания чего-либо.

Теория (2 часа)

- Моделирование робота-тренера на любом носителе информации по замыслу учащихся
- Определение функционала модели робота

Практика (4 часа)

- Сборка, программирование и отладка робота-тренера
- Презентация модели робота

### **Комплекс организационно-педагогических условий**

**Календарный учебный график (Приложение 1).**

**Материально-техническое обеспечение:**

| <b>Основное оборудование и материалы</b>  | <b>Ко<br/>л-<br/>во</b> | <b>Ед.<br/>изм.</b> |
|---|-------------------------|---------------------|
| Ноутбук с предустановленным ПО (Lego Spike Prime, текстовый редактор, программа для создания презентаций, программа для обработки видео), компьютерная мышь | 6                       | шт.                 |

|                                 |   |            |
|---------------------------------|---|------------|
| Lego Spike Prime (базовый)      | 6 | шт.        |
| Стол для соревнований           | 1 | Шт.        |
| Комплект полей для соревнований | 1 | Комп<br>л. |

### Методическое обеспечение программы

#### Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- ресурсы сети Интернет.

#### Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

### Педагогические технологии

| Название                                       | Цель   |
|--|--|
| Технология личностноориентированного обучения. | Развитие индивидуальных технических способностей на пути профессионального самоопределения учащихся.                               |
| Технология развивающего обучения.              | Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.  |
| Технология проблемного обучения.               | Развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся.  |
| Технология дифференцированного обучения.       | Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения. |
| Здоровьесберегающие технологии                 | Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.   |

## **Диагностика результативности образовательного процесса**

В течение всего периода реализации программы по определению уровня ее усвоения учащимися, осуществляются диагностические срезы:

1. *Входной контроль* посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

2. *Промежуточный контроль* позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Проводятся контрольные тесты, опросы, беседы, выполнение практических заданий.

3. *Итоговый контроль* проводится по окончании программы и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

## **Критерии оценки результатов аттестации обучающихся**

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.



Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

### **Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням:**

1. «высокий»: положительные изменения личностного качества обучающихся в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
2. «средний»: изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему;
3. «низкий»: изменения не значительны.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных

результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

- Достигнутые учащимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:** участие во внутренних мероприятиях мини-технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования.

Достигнутые учащимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

### **1.1. Воспитательная работа**

Основой воспитательного процесса в образовательных организациях является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфики дополнительного образования, мы сформулировали следующую **цель воспитательной работы в ДЮЦ «Ровесник»**: воспитание инициативной личности с активной жизненной позицией, с развитыми интеллектуальными способностями, творческим отношением к миру, чувством личной ответственности, способной к преобразовательной продуктивной деятельности, саморазвитию, ориентированной на сохранение ценностей общечеловеческой и национальной культуры.

Данная цель ориентирует педагогов, в первую очередь, на обеспечение позитивной динамики развития личности ребенка.

Для реализации поставленных целей воспитания, обучающихся необходимо будет решить следующие **основные задачи**:

- реализовать воспитательный потенциал и возможности учебного занятия, поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- реализовать потенциал детского объединения в воспитании обучающихся, поддерживать активное их участие в жизни учреждения, укрепление коллективных ценностей;
- формировать позитивный уклад жизни учреждения, положительный имидж и престиж;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями (законными представителями), направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся;
- реализовать потенциал наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивировать к саморазвитию и самореализации на пользу людям;

- формировать достойного гражданина и патриота России (воспитание у обучающихся чувства патриотизма, развитие и углубление знаний об истории и культуре России и родного края, становление многосторонне развитого гражданина России в культурном, нравственном и физическом отношениях, развитие интереса и уважения к истории и культуре своего и других народов);
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать у детей и подростков нравственные ценности, мотивации и способности к духовно-нравственному развитию интересов и личностных качеств, обеспечивающих конструктивную, социально приемлемую самореализацию, позитивную социализацию, противодействие возможному негативному влиянию среды;
- формировать духовно-нравственные качества личности, делающие её способной противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать в учреждении интересную и событийно насыщенную жизнь детей и педагогов, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения обучающихся.

#### **План воспитательной работы:**

| №  | Название мероприятия  | Дата            |
|----|---|-----------------|
| 1. | Профилактическая акция в рамках операции «Внимание – дети»  | Август-сентябрь |
| 2. | Профилактические беседы по темам «Схема дорожной безопасности», «Пожарная безопасность», «Антитеррористическая безопасность», «Безопасность дома, на улице, общественных местах»  | Сентябрь        |
| 3. | День программиста   | Сентябрь        |
| 4. | Тематическая неделя «Неделя безопасности»   | Сентябрь        |
| 5. | Профилактический месячник под девизом «Уступи дорогу поездам!» в рамках реализации комплексного плана мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности граждан при нахождении на объектах железнодорожного транспорта, на Октябрьской железной дороге | Сентябрь        |
| 6. | День солидарности в борьбе с терроризмом  | Сентябрь        |
| 7. | Оперативно-профилактическая операция «Безопасность на транспорте»   | Октябрь         |

|     |   |                |
|-----|---|----------------|
| 8.  | День Учителя  | Октябрь        |
| 9.  | День Отца   | Октябрь        |
| 10. | Профилактические мероприятия «Безопасность на льду»                           | Ноябрь-апрель  |
| 11. | Единый урок по безопасности в сети «Интернет»                                 | Ноябрь-декабрь |
| 12. | Федеральное оперативно-профилактическое мероприятие «Нет ненависти и вражде!» | Ноябрь         |
| 13. | Всемирный день науки  | Ноябрь         |
| 14. | Международный день толерантности  | Ноябрь         |
| 15. | День Матери   | Ноябрь         |
| 16. | Международный день отказа от курения  | Ноябрь         |
| 17. | Конкурс «Новогодняя ёлка в Minecraft»   | Декабрь        |
| 18. | Всемирный день борьбы со СПИДом   | Декабрь        |
| 19. | Широкомасштабная профилактическая акция «Декада SOS»                          | Декабрь        |
| 20. | День Ньютона  | Январь         |
| 21. | Всероссийская профилактическая акция «Безопасность детства»                   | Январь         |
| 22. | Неделя науки и техники для детей и юношества                                  | Январь         |
| 23. | День российской науки   | Февраль        |
| 24. | Всемирный день робототехники  | Февраль        |
| 25. | День защитника Отечества  | Февраль        |
| 26. | Международный день безопасного Интернета                                      | Февраль        |
| 27. | Межведомственная профилактическая акция «Детство без табака»                  | Март           |
| 28. | Международный женский день  | Март           |
| 29. | Международный день математики   | Март           |
| 30. | Всемирный день инженерии  | Март           |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 31. | Межведомственная профилактическая акция «ПАПин Апрель»  | Апрель  |
| 32. | День Рождения Рунета  | Апрель  |
| 33. | День Космонавтики России  | Апрель  |
| 34. | Праздник Весны и Труда  | Май   |
| 35. | День Победы   | Май   |
| 36. | Месячник Правового просвещения. Месячник по предупреждению противоправного поведения несовершеннолетних, профилактике социально-опасного положения в семьях и правового просвещения участников образовательных отношений. | Апрель-май  |
| 37. | Профилактическая акция «Безопасные каникулы»  | Октябрь, декабрь, февраль, март, май (перед каникулами) |
| 38. | Урок цифры  | В течение учебного года                                 |

### **Список литературы для педагога**

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

### **Список литературы для обучающихся и родителей**

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD- ROM) – ДМК Пресс, 2016г.

3. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с.

## Календарный учебный график

Педагог:

Количество учебных недель: 36.

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

| № п/п | Месяц | Число | Время | Форма занятия            | Количество часов | Тема занятия  | Место проведения | Форма контроля/ аттестации |
|-------|-------|-------|-------|--------------------------|------------------|---|------------------|----------------------------|
| 1.    |       |       |       | Беседа                   | 2                | Правила ТБ при работе с деталями и механизмами Лего, на ПК<br>Электро- и пожарная безопасность<br>Знакомство с курсом обучения. |                  | Наблюдение                 |
| 2.    |       |       |       | Комбинированное занятие  | 2                | Понятие о робототехнике.<br>Обзор набора Lego Spike Prime   |                  | Наблюдение                 |
| 3.    |       |       |       | Комбинированное занятие  | 2                | Названия и принципы крепления деталей   |                  | Наблюдение, опрос/тест     |
| 4.    |       |       |       | Практикум                | 2                | Названия и принципы крепления деталей   |                  | Наблюдение, опрос/тест     |
| 5.    |       |       |       | Комбинированное занятие. | 2                | Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime  |                  | Наблюдение                 |
| 6.    |       |       |       | Практикум                | 2                | Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime  |                  | Наблюдение                 |

|     |  |  |  |                          |   |  |  |                        |
|-----|--|--|--|--------------------------|---|--|--|------------------------|
| 7.  |  |  |  | Практикум                | 2 | Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime |  | Наблюдение             |
| 8.  |  |  |  | Комбинированное занятие. | 2 | Механические передачи  |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 9.  |  |  |  | Комбинированное занятие. | 2 | Механические передачи  |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 10. |  |  |  | Практикум                | 2 | Механические передачи  |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 11. |  |  |  | Практикум                | 2 | Механические передачи  |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 12. |  |  |  | Практикум                | 2 | Механические передачи  |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 13. |  |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Кейс «Суперуборка»   |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 14. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Суперуборка»   |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 15. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Суперуборка»   |  | Соревнование           |
| 16. |  |  |  | Комбинированное занятие. | 2 | Кейс «Устраните поломку»   |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 17. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Устраните поломку»   |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 18. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Устраните поломку»   |  | Соревнование           |
| 19. |  |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Кейс «Модель для друга»  |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 20. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Модель для друга»  |  | Наблюдение             |
| 21. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Модель для друга»  |  | Наблюдение             |
| 22. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Модель для себя»   |  | Наблюдение             |
| 23. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Модель для себя»   |  | Наблюдение             |
| 24. |  |  |  | Практикум                | 2 | Кейс «Модель для себя»   |  | Соревнование           |



|     |  |  |  |                          |   |                         |  |                        |
|-----|--|--|--|--------------------------|---|-------------------------|--|------------------------|
| 25. |  |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Кейс «Брейк-данс»       |  | Наблюдение             |
| 26. |  |  |  | Мини-проект              | 2 | Кейс «Брейк-данс»       |  | Соревнование           |
| 27. |  |  |  | Мини-проект              | 2 | Кейс «Повтори 5 раз»    |  | Наблюдение             |
| 28. |  |  |  | Мини-проект              | 2 | Кейс «Повтори 5 раз»    |  | Соревнование           |
| 29. |  |  |  | Беседа                   | 2 | Кейс «Скорость ветра»   |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 30. |  |  |  | Комбинированное занятие. | 2 | Кейс «Скорость ветра»   |  | Соревнование           |
| 31. |  |  |  | Контрольная работа       | 2 | Кейс «Развивающая игра» |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 32. |  |  |  | Беседа                   | 2 | Кейс «Развивающая игра» |  | Наблюдение             |
| 33. |  |  |  | Комбинированное занятие. | 2 | Кейс «Развивающая игра» |  | Защита проекта         |
| 34. |  |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Кейс «Ваш тренер»       |  | Наблюдение, опрос/тест |
| 35. |  |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Кейс «Ваш тренер»       |  | Наблюдение             |
| 36. |  |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Итоговое занятие        |  | опрос                  |

**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА**

Итоговый контроль

Детское объединение: «»

Дата проведения: \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Форма проведения: \_\_\_\_\_

Срок реализации программы:

Год обучения: \_\_ Группа \_\_\_\_

| №   | Фамилия, имя | Теоретические знания |  | Практическая подготовка |  |  | Уровень развития и воспитанности                   |                            |                             | Уровень освоения программы<br>(Высокий,<br>Средний,<br>Низкий) |
|-----|--------------|----------------------|--|-------------------------|--|--|--|----------------------------|-----------------------------|--|
|     |              |                      |  |                         |  |  | Культура организации самостоятельно й деятельности | Ответственность при работе | Взаимодействие в коллективе |  |
| 1.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 2.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 3.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 4.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 5.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 6.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 7.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 8.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 9.  |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |
| 10. |              |                      |  |                         |  |  |  |                            |                             |  |

Педагог дополнительного образования:

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка