

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 07.05.2025 г.
Протокол № 6

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 07.05.2025 г. № 55-б
Директор  О. Ю. Савенкова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника: SPIKE»
Возраст обучающихся: 9-11 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень сложности: базовый

Автор-составитель:
Залужная Наталья Геннадьевна
педагог дополнительного
образования

г. Кандалакша, 2025

Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: SPIKE» разработана с учетом:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 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 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Устава МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: SPIKE» составлена на основе:

- дополнительной общеразвивающей программы «РОБО-лаборатория (средний уровень)» под ред. А.К. Ахметжановой — Радужный: МАУ ДО «Компьютерная школа», 2020;
- дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Робототехника. Вводный уровень» ГАУ ДО

МО «Мурманский областной центр дополнительного образования «Лапландия», авторы-составители Федулеева Н.А., Матях М.В., Мурманск, 2020.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широкая и не перестает увеличиваться. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе. Например, работа в оборонных, химических, атомных сферах, тушение пожаров без помощи оператора, выполнение спасательных операций или передвижение по заранее неизвестной местности. Постепенно роботы входят и в обычную жизнь человека. Использование мобильных роботов позволяет удовлетворять каждодневные потребности: роботы – животные, роботы – няни, роботы – домработницы и т. д. Как следствие, современное общество очень нуждается в грамотных специалистах в этой области.

Приложение LEGO® Education SPIKE™ выводит обучение предметам STEAM на новый уровень. Обучающиеся могут использовать данную платформу для изучения основ текстового программирования с помощью профессионального текстового языка программирования Scratch, а на продвинутом уровне обучения - Python. Благодаря улучшенным функциям приложения SPIKE обучающиеся смогут с легкостью создавать, тестировать и корректировать программы разработанных моделей SPIKE Prime.

LEGO® Education SPIKE™ Prime – это практическое STEAM-образовательное решение, которые сочетает в себе яркие конструктивные элементы LEGO, простые в использовании электронные компоненты и интуитивный язык программирования SPIKE Prime. Обучающиеся могут осваивать STEAM дисциплины и формировать ключевые навыки XXI века, так необходимые для инноваций завтрашнего дня - в ходе игровой учебной деятельности обучающихся смогут развить критическое мышление и умения решать комплексные задачи.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что в ходе освоения создаётся уникальная образовательная среда, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы, обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных.

Отличительные особенности программы. Программа обусловлена необходимостью развития конструкторских способностей у детей в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования

профессиональной ориентации учащихся в сфере проектирования и производства робототехники.

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

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.

Адресат программы. Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 9-11 лет.

Объем и срок реализации программы. Программа рассчитана на 1 год обучения, всего – 144 часа.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность академического часа – 45 минут с перерывом между занятиями - 10 минут.

Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

Количество обучающихся: 12 человек.

Условия приема. Набор свободный, осуществляется в соответствии с «Положением приема, перевода, отчисления обучающихся и комплектования объединений в Муниципальном автономном учреждении дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Ровесник» имени Светланы Алексеевны Крыловой муниципального образования Кандалакшский район (утверждён приказом директора МАУДО «ДЮОЦ «Ровесник» от 06.05.2020г. № 39/3).

Обучающиеся зачисляются в учебные группы при наличии заявления родителей (законных представителей).

Форма реализации программы: очная.

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

Форма организации занятий: всем составом, фронтальная, групповая, индивидуальная.

Формы проведения учебных занятий в объединении подбираются с учетом возрастных особенностей детей, целей и задач образовательной программы, специфики предмета и других факторов. Наиболее подходящими для данного объединения являются следующие формы:

- практикумы;
- беседа с игровыми элементами;
- сюжетно-ролевые игры;
- игра-имитация;
- викторины, творческие конкурсы и задания,
- состязания и соревнования.

Цель программы – развитие творческих и инженерных способностей обучающихся, «hard» и «soft» компетенций посредством изучения робототехники, электроники, компьютерных технологий и занятий конструированием.

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:

Обучающиеся по окончании обучения должны
знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- основную терминологию в области робототехники, электроники, компьютерных технологий.

уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- применять метод разработки простейших алгоритмов и систем;
- управлять техническими устройствами.

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 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 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 доstrаивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- 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;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Формы итоговой аттестации:

- участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях в соответствии с профилем обучения. Защита проекта.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение				
1.1	Знакомство с курсом обучения	2	1	1	Наблюдение, опрос
	Итого	2	1	1	
2.	Введение в робототехнику «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
2.8	Кейс «Модель для себя»	6	2	4	Защита проекта
	Итого	46	17	29	

3.	Основные понятия робототехники				
3.1	Кейс «Брейк-данс»	4	1	3	Текущий контроль
3.2	Кейс «Повтори 5 раз»	4	1	3	Текущий контроль
3.3	Кейс «Скорость ветра»	4	1	3	Текущий контроль
3.4	Кейс «Развивающая игра»	6	2	4	Текущий контроль
3.5	Кейс «Ваш тренер»	6	2	4	Текущий контроль
	Итого	24	7	17	
4	Программирование робота. Запускаем бизнес				
4.1	Кейс «Робот службы контроля качества»	4	1	3	Текущий контроль
4.2	Кейс «Неисправность»	4	1	3	Текущий контроль
4.3	Кейс «Система слежения доставки»	10	4	6	Текущий контроль
4.4	Кейс «Безопасность прежде всего»	10	4	6	Текущий контроль
4.5	Кейс «Да здравствует автоматизация!»	12	4	8	Текущий контроль
	Итого	40	14	26	
5	Среда программирования Lego Spike Prime: свободное проектирование				
5.1	Учебное соревнование 1: «Катаемся»	3	1	2	Текущий контроль
5.2	Учебное соревнование 2: «Игры с предметами»	3	1	2	Текущий контроль
5.3	Учебное соревнование 3: «Обнаружение линий»	8	2	6	Текущий контроль
5.4	Учебное соревнование 4: «Продвинутая приводная платформа»	8	1	7	Текущий контроль
	Итого	22	5	17	
6.	Соревновательная деятельность				Итоговый контроль
	Итого	10	2	8	
	Всего по программе:	144	46	98	

Содержание программы

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Знакомство с курсом обучения

Теория (1 час):

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

Практика (1 час):

Игра «Давайте знакомиться!»

Раздел 2. Введение в робототехнику «Отряд изобретателей»

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.

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 90⁰
- 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.

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 разветвка, 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

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

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.

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.

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.

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.

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

Раздел 4. Программирование робота. Запускаем бизнес

Тема 4.1. Кейс «Робот службы контроля качества»

Теория (1 час):

- Понятие «автоматизация производства», производственные технологии автоматизированного производства.
- Порядок действий по проектированию конструкции/механизма, удовлетворяющей (- его) заданным условиям.
- Моделирование. Функции моделей. Использование моделей в процессе проектирования технологической системы.
- Простые механизмы как часть технологических систем.
- Знакомство с методом «декомпозиции» - разбиение сложной задачи на несколько составных частей.

Практика (3 часа):

- Сборка робота, осуществляющего функции контроля качества.
- 1 этап. Конструирование части робота – Детектор идей
- 2 этап. Конструирование части робота – голова робота
- 3 этап. Соединение частей в единую конструкцию.
- Определение направления вращения моторов, настройка точного позиционирования моторов в зависимости от скорости вращения, точности угла поворота.
 - Настройка датчика цвета на невострияние отдельных цветов с использованием конструкции ветвления (полной развилки)
 - Программирование конструкции.
 - Определение эффективности функционирования модели робота, внесение конструктивных изменений в модель, программный код.
 - Монтаж видео о движениях робота службы контроля качества, которое учащиеся смогут использовать для тренировки навыков декомпозиции задач.

Тема 4.2. Кейс «Неисправность»

Теория (1 час):

- Особенности конструирования робота для движения по линии: один датчик цвета с одной стороны линии, 2 датчика цвета по обе стороны линии, 3 датчика цвета (два из которых расположены с обеих сторон линии, третий вынесен в сторону и вперёд), четырех датчиков цвета для скоростного перемещения

- Калибровка датчиков: понятие «среднее значение серого». Алгоритм ручной калибровки
- Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритмов «движение до препятствия», «следование вдоль линии» и т.п.

Практика (3 часа):

- Сборка модели транспортировочной тележки (по инструкции с открытым решением)
- Определение функционального назначения установленных моторов (два средних мотора, установленных спереди, используются для движения вперёд и назад, а установленный большой мотор на задней части модели — для поворота. Эта модель намеренно сконструирована таким образом, чтобы её движение нельзя было предугадать.)
- Поиск ошибок в программном коде, фиксация найденных ошибок на любой носитель информации в виде таблицы (бумажный носитель, приложение MS Excel, видеофайл), внесение исправлений в код путём многократного запуска модели.
- Выполнение калибровки ультразвукового датчика на действующей модели по алгоритму ручным способом
- Оценка эффективности работы модели робота
- Соревнование «Доставка груза транспортировочной тележкой»

Тема 4.3. Кейс «Система слежения доставки»

Теория (4 часа):

- Схема движения по определённой траектории.

Практика (6 часов):

- Сборка устройства для отслеживания траектории движения доставки посылки

1 этап. Конструирование верхней части устройства отслеживания

2 этап. Конструирование нижней части устройства и наконечника устройства отслеживания.

3 этап. Соединение частей в единый механизм

- Практикум по составлению программы для движения робота по произвольной траектории (рисование траектории на чистом листе бумаги).
- Трансформация устройства отслеживания в картограф.
- Практикум по составлению программы для движения робота по заданной траектории (рисование траектории движения на листе бумаги с заранее заданной траекторией – комплект карт).
- Соревнование по траектории «Прогулки по городу», включающей в себя участки различной формы, прямые углы, полукруги и диагональные линии.

Тема 4.4. Кейс «Безопасность прежде всего»

Теория (4 часа):

- Понятие «безопасности», способы организации безопасной жизнедеятельности.
- Понятие «сейф», код от сейфа (простой и надёжный пароль, правила написания паролей), сейфовый замок, использование сейфовой ячейки для безопасного хранения. Применение в реальной жизни
- Принципы цифровой безопасности. Многоэтапная защита информации. Знакомство с терминами, относящимися к цифровой безопасности:
 - булевское значение;
 - условия;
 - объединённые условия;
 - AND, OR, NOR, NOT
 - шифрование;
 - чувствительность к регистру.
- Логические выражения. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание). Правила записи логических выражений.

Практика (6 часов):

- Сборка устройства сейфового типа
- 1 этап. Конструирование дверцы сейфовой ячейки
- 2 этап. Конструирование корпуса сейфовой ячейки
- 3 этап. Соединение частей в единый механизм безопасного хранения
- Ручная разблокировка устройства (открытия дверцы) с помощью специального «ключа» - шестерни.
 - Программная разблокировка устройства (открытия дверцы) с помощью специального «ключа» - кода.
- 4 этап. Повышение безопасности модели
- Внесение конструкционных изменений в базовую модель для повышения безопасности модели (использование дополнительного мотора, датчиков цвета, расстояния, силы для многоэтапной защиты)
 - Персонализированные сейфовые ячейки: изменение световой матрицы и звуковые сигналы распознавания держателя ячейки и несанкционированного доступа.
 - Соревнование «Самый надежный сейф» по вскрытию чужой сейфовой ячейки и анализ поведения модели робота

Тема 4.5. Кейс «Да здравствует автоматизация!»

Теория (4 часа):

- Понятие «сортировка», принципы сортировки. Сортировка объектов в современном мире. Автоматизация данного процесса с помощью робототехнических систем и комплексов.
- Точность и погрешность движений робота.
- Современное состояние проблемы сортировки, транспортировки и утилизации мусора в России и Мурманской области. Способы ее решения, применение автоматизированных комплексов.

Практика (8 часов):

- Конструирование и программирование робота-помощника, идентифицирующего объекты по цвету (монохром) и их сортировка.
- 1 этап. Конструирование робота сортировщика (по инструкции с открытым решением или собственному замыслу)
- 2 этап. Соединение модели с роботом – транспортировщиком в единый комплекс
- 3 этап. Соединение моделей в единую автоматизированную фабрику
- Коллективный проект «Автоматизированная сортировка и транспортировка мусора».
 - Презентация проекта.

Раздел 5. Среда программирования Lego Spike Prime: свободное проектирование

Тема 5.1. Учебное соревнование 1: «Катаемся»

Теория (1 час):

- Понятие «навигация», использование навигации в реальной жизни и соревнованиях по робототехнике
- Принципы программной реализации движения по квадратной траектории (движение по прямой, разворот на месте, движение по кривой, поворот по сигналу датчика, движение по заданной траектории).
- Знакомство с видами препятствий на полях соревнований роботов, способы их прохождения без использования датчиков

Практика (2 часа):

- Сборка тренировочной приводной платформы и программирование точных управляемых движений.

1 этап. Приводная платформа без использования датчиков.

2 этап. Написание и отладка программного кода для движения в пределах квадрата.

- Соревнование «Движение по квадратной траектории»: испытание точности и скорости прохождения трассы на большой площади (стол для соревнований).

Тема 5.2. Учебное соревнование 2: «Игры с предметами»

Теория (1 час):

- Понятие «манипулятор», использование роботизированных манипуляторов в современном производстве и робототехнических соревнованиях.
- Точность работы манипулятора.
- Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритмов «движение до препятствия», «следование вдоль линии» и т.п.

Практика (2 часа):

- Добавление на модель Тренировочной приводной платформы датчиков (способы расположения датчиков и их крепления выбирается обучающимися самостоятельно) для обнаружения предметов
- Конструирование манипулятора для транспортировки объектов, определение высоты подъема манипулятора в зависимости от высоты расположения датчика расстояния.
- Программная реализация соревновательной учебной задачи: движение тренировочной приводной платформы до препятствия (стандартного флагжка), остановка на необходимом расстоянии, перемещение кубиков в указанное место.
- Проведение эстафеты на скорость и точность перемещения объектов.

Тема 5.3. Учебное соревнование 3: «Обнаружение линий»

Теория (2 часа):

- Особенности конструирования робота для движения по линии: один датчик цвета с одной стороны линии, 2 датчика цвета по обе стороны линии, 3 датчика цвета (два из которых расположены с обеих сторон линии, третий вынесен в сторону и вперёд)
- Калибровка датчиков: понятие «среднее значение серого». Алгоритм ручной калибровки
- Алгоритм «Зигзаг» с одним датчиком цвета
- Алгоритм «Зигзаг» с двумя датчиками цвета

Практика (6 часов):

- Добавление на модель Тренировочной приводной платформы датчика (-ов) цвета (способы расположения датчика (-ов) и их крепления выбирается обучающимися самостоятельно) для черной линии и движения по ней
- Практикум по составлению программы для движения робота по линии «Зигзаг» с одним датчиком цвета (слева от линии). Отладка программы
- Внесение изменений в программу после расположения датчика справа от линии. Отладка программы
- Практикум по составлению программы для движения робота по линии «Зигзаг» с двумя датчиками цвета (по обе стороны линии). Отладка программы
- Проведение мини-соревнований «Движение робота по линии «Зигзаг»

Тема 5.4. Учебное соревнование 4: «Продвинутая приводная платформа»

Теория (1 час)

- Формулирование соревновательной задачи, определение трассы

Практика (7 часов):

Конструирование Приводной платформы для реализации учебного соревнования по маневрированию между препятствиями, поиску черной линии и скоростному движению по ней.

Углублённый уровень – возможно добавление сортировки предметов, расположенных в любом месте соревновательной трассы: в начале, вдоль черной линии или в конце.

- Сборка приводной платформы для выполнения соревновательных задач
- Написание программного кода и оценка эффективности преодоления трассы роботом
- Проведение соревнований «Универсальный робот»

Раздел 6. Соревновательная деятельность

Теория (2 часа):

- Знакомство с регламентами основных видов соревнований по робототехнике

Практика (8 часов):

- Выбор вида соревнования по робототехнике
- Создание модели, соответствующей регламенту по выбранному направлению
- Отладка модели робота
- Участие в соревнованиях различного уровня

Комплекс организационно-педагогических условий:

Календарно-тематическое планирование (Приложение 1)

Материально- техническое обеспечение педагогического процесса

Для реализации дополнительной общеобразовательной программы «ЛЕГО: SPIKE» имеются в наличии:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500 лк);
- вентиляция в помещении;
- столы, стулья;
- экран;
- мультимедийный проектор;
- маркерная доска;
- принтер;
- доступ в сеть Интернет;
- стол для тренировок и проведения соревнований;
- поля для различных видов соревнований.

Рекомендуемое оборудование на учебную группу из 12 обучающихся

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм.
Компьютер (ноутбук) с предустановленным ПО (Lego Spike Prime, программа для создания презентаций, программа для обработки видео), компьютерная мышь	6	шт.
Lego Spike Prime (базовый)	6	шт.
Lego Spike Prime (ресурсный)	6	шт.
Стол для соревнований	1	шт.
Комплект полей для соревнований	3	Компл.

Методическое обеспечение программы (формы и методы организации учебной деятельности):

В комплект поставки SPIKE Prime входят методические материалы для педагогов, руководство по началу работы и бесплатные учебно-методические материалы, удобные и интуитивные в применении как для педагогов, так и для обучающихся.

Для реализации программы используются следующие

- формы организации учебной деятельности - фронтальная, индивидуальная, групповая (парная).
- формы организации учебного процесса (практикумы. беседа с игровыми элементами, сюжетно-ролевые игры, игра-имитация, викторины, творческие конкурсы и задания, состязания и соревнования.
- методы организации учебной деятельности:
 1. Методы формирования сознания и личностных смыслов:
 - словесные (объяснение, лекция, беседа, диалог, учебная дискуссия, диспут),
 - работа с информацией: с учебной книгой, с дополнительной научной и популярной литературой, Интернет, инструкционными картами различных уровней сложности.
 2. Методы организации познавательной деятельности и опыта общественного поведения:
 - методы организации учебной работы: инструктаж, иллюстрация, демонстрация, наблюдение, упражнение, приучение, создание ситуации, самостоятельная работа (индивидуальная, групповая, в парах), взаимообучение, работа с книгой, по индивидуальным карточкам;
 - методы познавательной деятельности: репродуктивные (действия по образцу, по алгоритму), проблемно-поисковые (анализ проблемной ситуации, выдвижение гипотез),
 - проблемно-исследовательские (постановка опытов, экспериментирование, моделирование, исследовательское наблюдение);
 - методы, отражающие логический путь познания: эмпирические (опора на субъектный опыт), теоретические (опора на теоретические закономерности); анализ, синтез, сравнение, аналогия, обобщение, индуктивные, дедуктивные;
 - методы, отражающие степень субъектности обучающегося: активные, интерактивные, пассивные;
 - методы управления учебно-познавательной деятельностью: указание, предъявление требований, направляющие вопросы, алгоритмические предписания, индивидуальная поддержка, самоуправление.
 3. Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности и поведения:
 - методы эмоционального воздействия: создание ситуаций

эмоционально-нравственного, эстетического переживания, занимательности, новизны, парадоксальности, ситуации успеха, увлеченности поиском неизвестного, положительные подкрепления, поощрения;

– стимулирование личностной значимости учения: убеждение, опора на жизненный опыт, имитационное моделирование жизненных и профессиональных ситуаций, познавательные игры.

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного 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.
Технология проектной деятельности	Создание условий, при которых учащиеся: <ul style="list-style-type: none">– самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников;– учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач;– приобретают коммуникативные умения, работая в группах;– развиваются исследовательские умения;– развиваются системное мышление.
Технологии здоровьесберегающие	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.

Диагностика результативности образовательного процесса

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания.

Система мониторинга разработана по видам контроля.

Оценочные материалы, формирующие систему оценивания

Способы определения результативности программы – предварительный, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Предварительный – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года.

Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью:

- умение пользоваться ПК,
- умение собирать робота по схеме,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по конкретным темам в течение учебного года.

Промежуточный – осуществляется в середине учебного года с целью оценки теоретических знаний, а также практических умений и навыков по итогам полугодия:

- умение следовать правилам поведения, соблюдать технику безопасности,
- знание элементной базы образовательного конструктора,
- умение собирать модели по технологическим картам, техническому заданию,
- умение распознавать узлы и механизмы,
- умение программировать алгоритмы,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Итоговый – проводится в конце обучения и предполагает оценку теоретических знаний, практических умений и навыков.

Результаты заносятся в диагностическую карту (Приложение 2).

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Формы контроля	Сроки контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью	Наблюдение, опрос	Сентябрь
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Наблюдение, опрос	Октябрь-апрель
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие	Проект, соревнование	Декабрь-январь
Итоговый	Освоение учебного материала за год	Защита проекта/соревнование	Май

Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмыслинность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	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	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет компоненты конструктора. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень/ 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмыслинность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.

	Практические умения и навыки.	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	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устраниТЬ их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмыслинность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	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	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет компоненты конструктора или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

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, отчество, 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 течении учебного года

Список литературы для педагога

1. Гагарин А., Гагарина Д. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1,2 //Издательство: НИУ ВШЭ., 2019г.
2. Киселев М. Информатика. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. Учебное пособие, 2017г.
3. Крейг Дж. Введение в робототехнику. Механика и управление. Издательство: Институт компьютерных исследований, 2013г.
4. Методические рекомендации по образовательной робототехнике. Сборник 1. Издательство: Томского физикотехнического лицея, 2017г.
5. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Издательство: Перо, 2014г.
6. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3. Издательство: Перо, 2019г.
7. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения по линии робота LEGO MINDSTORMS EV3 // Издательство: Перо Год: 2015.
8. Попова Т.Г. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов // ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр. Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015.

9. Робототехника и образование: школа, университет, производство: материалы Всероссийской науч.-практической конференции. (г. Пермь, 14–15.02.2018 г.). Издательство: Пермский университет, 2018г.

10. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. Издательство: Лаборатория знаний, 2017г.

11. Эльяш Н.Н. Основы робототехники: учебное пособие (конспект лекций). Издательство: Екатеринбург, Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2016г.

Интернет ресурсы:

- <http://www.lego.com/education/> - официальный сайт Lego;
- <http://www.russianrobotics.ru> – официальный сайт программы «Робототехника»;
- [fgosc-игра.рф](http://www.fgosc-игра.рф) - официальный сайт всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники;
- <http://www.prorobot.ru> - сайт посвящен роботам и робототехнике.
- [юниор-профи.рф](http://www.younior-profi.рф) – официальный сайт Программы ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников.
- <http://www.firstlegoleague.org> – официальный сайт FLL

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Дж. Бейктал Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. Издательство: Лаборатория знаний, 2018г.
2. Исогава Йошихито, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
3. Лоренс Валк, Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
4. Красных А.В., Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Робот - сумоист. Издательство: Лаборатория знаний, 2018г.
5. Мамичев Д.И. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. Издательство: Солон-Пресс, 2015г.
12. Филиппов, С.А Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2010.

Календарный учебный график

Количество часов -144.

Педагог дополнительного образования:

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля/аттестации
1.	сентябрь			Беседа	2	Правила ТБ при работе с деталями и механизмами Лего, на ПК Знакомство с курсом обучения.		Наблюдение
2.	сентябрь			Комбинированное занятие	2	Понятие о робототехнике. Обзор набора Lego Spike Prime		Наблюдение
3.	сентябрь			Комбинированное занятие	2	Названия и принципы крепления деталей		Наблюдение, опрос/тест
4.	сентябрь			Комбинированное занятие	2	Названия и принципы крепления деталей		Наблюдение, опрос/тест
5.	сентябрь			Теория	2	Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime		Наблюдение
6.	сентябрь			Практикум	2	Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime		Наблюдение
7.	сентябрь			Практикум	2	Способы подключения робота к компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime		Наблюдение
8.	сентябрь			Комбинированное занятие.	2	Механические передачи		Наблюдение, опрос/тест
9.	октябрь			Теория	2	Механические передачи		Наблюдение, опрос/тест
10.	октябрь			Практикум	2	Механические передачи		Наблюдение, опрос/тест
11.	октябрь			Практикум	2	Механические передачи		Наблюдение, опрос/тест
12.	октябрь			Практикум	2	Механические передачи		Наблюдение, опрос/тест

13.	октябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Суперуборка»		Наблюдение, опрос/тест
14.	октябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Суперуборка»		Наблюдение, опрос/тест
15.	октябрь			Практикум	2	Кейс «Суперуборка»		Соревнование
16.	октябрь			Комбинированное занятие.	2	Кейс «Устраните поломку»		Наблюдение, опрос/тест
17.	октябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Устраните поломку»		Наблюдение, опрос/тест
18.	ноябрь			Практикум	2	Кейс «Устраните поломку»		Соревнование
19.	ноябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Модель для друга»		Наблюдение, опрос/тест
20.	ноябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Модель для друга»		Наблюдение
21.	ноябрь			Практикум	2	Кейс «Модель для друга»		Наблюдение
22.	ноябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Модель для себя»		Наблюдение
23.	ноябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Модель для себя»		Наблюдение
24.	ноябрь			Практикум	2	Кейс «Модель для себя»		Соревнование
25.	Ноябрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Брейк-данс»		Наблюдение
26.	Ноябрь			Мини-проект	2	Кейс «Брейк-данс»		Соревнование
27.	декабрь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Повтори 5 раз»		Наблюдение
28.	декабрь			Мини-проект	2	Кейс «Повтори 5 раз»		Соревнование
29.	декабрь			Беседа	2	Кейс «Скорость ветра»		Наблюдение, опрос/тест
30.	декабрь			Комбинированное занятие.	2	Кейс «Скорость ветра»		Соревнование
31.	декабрь			Контрольная работа	2	Кейс «Развивающая игра»		Наблюдение, опрос/тест
32.	январь			Беседа	2	Кейс «Развивающая игра»		Наблюдение
33.	январь			Комбинированное занятие.	2	Кейс «Развивающая игра»		Защита проекта

34.	январь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Ваш тренер»		Наблюдение, опрос/тест
35.	январь			Комбинированное занятие	2	Кейс «Ваш тренер»		Наблюдение
36.	январь			Практикум	2	Кейс «Ваш тренер»		Соревнование
37.	январь			Комбинированное занятие.	2	Кейс «Робот службы контроля качества»		Наблюдение, опрос/тест
38.	февраль			Практикум	2	Кейс «Робот службы контроля качества»		Соревнование
39.	февраль			Комбинированное занятие	2	Кейс «Неисправность»		Наблюдение, опрос/тест
40.	февраль			Контрольная работа	2	Кейс «Неисправность»		Соревнование
41.	февраль			Контрольная работа	2	Кейс «Система слежения доставки»		Наблюдение, опрос/тест
42.	февраль			Лекция	2	Кейс «Система слежения доставки»		Наблюдение
43.	февраль			Комбинированное занятие	2	Кейс «Система слежения доставки»		Наблюдение
44.	февраль			Комбинированное занятие	2	Кейс «Система слежения доставки»		Наблюдение
45.	февраль			Практикум	2	Кейс «Система слежения доставки»		Соревнование
46.	март			Комбинированное занятие	2	Кейс «Безопасность прежде всего»		Наблюдение, опрос/тест
47.	март			Комбинированное занятие	2	Кейс «Безопасность прежде всего»		Наблюдение
48.	март			Комбинированное занятие	2	Кейс «Безопасность прежде всего»		Наблюдение
49.	март			Комбинированное занятие	2	Кейс «Безопасность прежде всего»		Наблюдение
50.	март			Практикум	2	Кейс «Безопасность прежде всего»		Защита проекта
51.	март			Комбинированное занятие.	2	Кейс «Да здравствует автоматизация!»		Наблюдение, опрос/тест
52.	март			Лекция	2	Кейс «Да здравствует автоматизация!»		Наблюдение, опрос/тест
53.	март			Комбинированное занятие	2	Кейс «Да здравствует автоматизация!»		Наблюдение, опрос/тест

54.	март			Практикум	2	Кейс «Да здравствует автоматизация!»		Наблюдение
55.	апрель			Практикум	2	Кейс «Да здравствует автоматизация!»		Наблюдение
56.	апрель			Практикум	2	Кейс «Да здравствует автоматизация!»		Соревнование
57.	апрель			Комбинированное занятие	2	Учебное соревнование 1: «Катаемся»		Наблюдение
58.	апрель			Комбинированное занятие	2	Учебное соревнование 1: «Катаемся» Учебное соревнование 2: «Игры с предметами»		Соревнование
59.	апрель			Практикум	2	Учебное соревнование 2: «Игры с предметами»		Соревнование Наблюдение
60.	апрель			Практикум	2	Учебное соревнование 3: «Обнаружение линий»		Соревнование
61.	апрель			Комбинированное занятие	2	Учебное соревнование 3: «Обнаружение линий»		Наблюдение, опрос/тест
62.	апрель			Комбинированное занятие	2	Учебное соревнование 3: «Обнаружение линий»		Наблюдение
63.	апрель			Практикум	2	Учебное соревнование 3: «Обнаружение линий»		Наблюдение
64.	май			Комбинированное занятие.	2	Учебное соревнование 4: «Продвинутая приводная платформа»		Соревнование
65.	май			Практикум	2	Учебное соревнование 4: «Продвинутая приводная платформа»		Наблюдение, опрос/тест
66.	май			Практикум	2	Учебное соревнование 4: «Продвинутая приводная платформа»		Наблюдение, опрос/тест
67.	май			Практикум	2	Учебное соревнование 4: «Продвинутая приводная платформа»		Наблюдение, опрос/тест
68.	май			Комбинированное занятие	2	Соревновательная деятельность		Соревнование
69.	май			Комбинированное занятие	2	Соревновательная деятельность		Соревнование
70.	май			Практикум	2	Соревновательная деятельность		Соревнование
71.	май			Практикум	2	Соревновательная деятельность		Соревнование
72.	май			Практикум	2	Соревновательная деятельность		Итоговый контроль (соревнование)

Приложение 2

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

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 (Высокий, Средний, Низкий)
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10										

Педагог дополнительного образования:

подпись

расшифровка

