

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 30.05.2023 г.
Протокол № 6

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 31.05.2023 г. № 84
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:
Сиротина Екатерина Сергеевна,
педагог дополнительного
образования

г. Кандалакша, 2023

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 ДЮОЦ «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
	ИТОГО	2	1,5	0,5	
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.	Кейс «Суперуборка»	6	2	4	Текущий

5					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.	Раздел 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	
	ИТОГО за год:	72	25,5	46,5	

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°
- 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:

Основное оборудование и материалы	Ко	Ед.
--	-----------	------------

	Л- во	ИЗМ.
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 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 учащимися 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 учащимися знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

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 Электро- и пожарная безопасность Знакомство с курсом обучения.		Наблюдение
2.				Комбинированное занятие	2	Понятие о робототехнике. 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		Наблюдение

						компьютеру. Среда программирования Lego Spike Prime		
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 форма учёта результатов промежуточной аттестации

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Детское объединение:

Бюджет/платный сертификат/внебюджет (подчеркнуть)

Дата проведения:

Форма проведения:

Аттестация: промежуточная/итоговая

Срок реализации программы: __ года

Год обучения: __ Группа _____

№	Ф.И.О. ребенка	Теоретич. задания		Практическая подготовка			Уровень развития и воспитанности	Уровень знаний (Высокий, Средний, Низкий)
		Знание оборудован ия и инструмент ов, используем ых в области робототехн ики	Знание основных принципов работы с робототехн ическими элементами	Умение разрабатывать простейшие системы с использовани ем электронных компонентов и робототехнич еских элементов	Умение разрабатыва ть простейшие алгоритмы и системы управления робототехни ческими устройствам и	Умение управлять техническ ими устройств ами		
1								
2								
3								

Диагностическая форма учёта результатов итоговой аттестации

