



Директор ЧОУ ДО ЦИТО «Познание»

И.В. Вылегжанина

Киров, 23.04.2020

Частное образовательное учреждение дополнительного образования

Центр информационных технологий в обучении «Познание»

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
по образовательной робототехнике

«Первые шаги в робототехнику: Lego Spike + Scratch + проектирование»

Возраст: 8-11 лет

Срок реализации: 72 часа

Автор программы:

Вылегжанина И.В., к.п.н., директор ЧОУ ДО ЦИТО «Познание»

Киров, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одним из инновационных, стремительно развивающихся направлений технического творчества детей и молодежи является образовательная робототехника.

Содержание образовательной робототехники объединяет в себе традиционное изучение основ проектирования, моделирования, конструирования технических устройств и современные направления информационных технологий: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Обучающиеся получают набор знаний из робототехники, электроники, механики, программирования, мехатроники и кибернетики, что, несомненно, пригодится им для повышения интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

При организации обучения робототехнике учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей, через использование педагогических технологий, ориентированных на включение обучающихся в активную деятельность, сотрудничество, на достижение не только предметных, но и метапредметных и личностных образовательных результатов, раннюю профессиональную ориентацию обучающихся.

Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста. Школьники, проявившие особые успехи в освоении робототехники приглашаются для участия в региональных, российских и международных соревнованиях, конкурсах, фестивалях, состязаниях, тем самым осуществляется выявление и поддержка детей, проявивших выдающиеся способности.

Образовательная робототехника решает очень важную стратегическую задачу по выращиванию инженерно-технических кадров для будущей инновационной высокотехнологичной экономики, в которой будут востребованы специалисты, готовые работать в команде, быстро ориентироваться в изменяющихся условиях, способные к разработке и внедрению инноваций.

Все это определяет актуальность и значимость программы образовательной робототехники.

Программа имеет техническую направленность и ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских, инженерных способностей обучающихся в области точных наук и технического творчества.

Уровень освоения программы общекультурный и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в данной образовательной области, обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

При разработке программы учтены положения и требования следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
3. Конвенция о правах ребёнка;
4. Национальная доктрина образования в РФ на период до 2025 года;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. № 729-р «О плане мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей»;
6. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);

7. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09.11.2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе «с Методическими рекомендациями по проектированию ДООП);
10. Устав ЧОУ ДО ЦИТО «Познание».

В настоящее время Россия остро нуждается в инженерах, других специалистах, разрабатывающих высокие технологии, выпускающих наукоемкие изделия, умеющих осуществлять инновации. Учитывая общественный запрос, в области внедряются новые виды технического творчества: 3D-моделирование, программы мультипликационной анимации, робототехника и др. Одной из важных задач развития дополнительного образования детей является обеспечение доступности дополнительных образовательных программ технической направленности, соответствующих приоритетным направлениям технологического развития Российской Федерации.

Цель: создание условий для развития научно-технических и творческих способностей детей путём организации образовательной деятельности по освоению начального инженерно-технического конструирования, программирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- формирование практических навыков конструирования моделей с использованием простых и сложных механизмов, включая, зубчатые, ременные, червячные, кулачковые передачи, рычаги, реечные механизмы;
- освоение визуальной среды программирования для управления исполнителем на экране компьютера и реальным роботом. Разработка линейных и не линейных алгоритмических конструкций
- знакомство с приемами решения изобретательских задач.

Развивающие:

- развитие пространственного мышления, речи,
- развитие воображения, изобретательности, творческих способностей.

Воспитательные:

- воспитание волевых качеств: настойчивости, целеустремленности;

- ознакомление с миром технических профессий, связанных с робототехникой.

Возраст участников, особенности изучения программы:

Младшие классы (8-11 лет)

Сроки реализации образовательной программы: 72 часа.

Форма обучения: практические занятия.

Виды учебной деятельности: лекция, беседа, демонстрация, практическая работа в парах, группах, творческая работа, проектная деятельность, соревнования.

Формы контроля и оценки образовательных результатов: текущий контроль осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий, итоговый контроль – в форме робототехнических соревнований, представлений проектов роботов.

Средства обучения: наборы конструкторов роботов, игровые и соревновательные поля, компьютеры, принтер, Интернет, цифровые образовательные ресурсы (презентации, видеоролики, инструкции, программы).

Планируемые образовательные результаты:

Метапредметные

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать объект, выделять существенные характеристики объекта.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные результаты

По окончании обучения обучающиеся должны

- **знать:** правила безопасной работы; основные компоненты конструкторов; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; конструктивные особенности различных роботов; как передавать программы роботу; как использовать созданные программы; приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.; основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.
- **уметь:** использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; конструировать различные модели; использовать созданные программы; применять полученные знания в практической деятельности;
- **владеть:** навыками работы с роботами; навыками работы в среде программирования робота, навыками работы в среде программирования Scratch, навыками работы STEAM.

Личностные

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- ознакомление с миром технических профессий, связанных с робототехникой.

Учебно-тематический план

№	Наименование	Количество часов
1.	Сентябрь - Отряд изобретателей. Конструирование и программирование роботов Lego Spike.	10
2.	Октябрь – ноябрь - Запускаем бизнес.	10
3.	Декабрь – январь - Полезные приспособления	14
4.	Февраль – март - К соревнованиям готовы!	16
5.	Апрель – STEAM	10
6.	Май – программирование	12
	Итого	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Сентябрь - Отряд изобретателей.

Изучая данный раздел, учащиеся смогут применить свои знания в области инженерного проектирования на каждом этапе процесса разработки: они научатся определять проблему и критерии успеха, разрабатывать различные прототипы, определять методики систематизированных испытаний, анализировать данные для улучшения своих решений и доказывать, почему их решение самое лучшее.

1. Знакомство с набором LEGO Education SPIKE Prime. Рабочее место конструктора. Правила и приемы безопасной работы. Названия деталей конструктора, свойствами материала, из которого они изготовлены. Модель «Помогите!». Определение проблемы, установка критериев, которые помогут найти решение.
2. Приобретение навыков решения учебных задач. Изучение процесса разработки прототипов для решения поставленной задачи. Разработка нескольких прототипов, чтобы найти наиболее эффективный способ перемещения робота без колёс. Модель «Кто быстрее?».
3. Развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств. Определение критерии оценки для двух конструкций захватов, испытание захватов, используя предметы различной формы и веса. Модель «Суперуборка».
4. Формирование представления о понятиях: информация, алгоритм, модель. Модель «Устраните поломку». Оценка эффективности разработанного решения, испытания для обнаружения неполадок и их устранение.
5. Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера с использованием при необходимости справочных материалов. Проектирование устройства для решения проблем из реальной жизни. Модель «Модель для друга».

Октябрь – ноябрь - Запускаем бизнес.

Изучая этот раздел, учащиеся смогут развить навыки эффективного решения задач, разбивая их на несколько составных частей. Они научатся использовать псевдокод для определения последовательности действий и существующие программы с различными параметрами для распознавания шаблонов, а также методически выявлять и устранять неполадки, использовать условия и объединённые условия для программирования различных действий.

6. Развитие алгоритмического мышления, развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; знакомство с основными алгоритмическими структурами. Использование навыков декомпозиции для разбиения сложной задачи на несколько составных частей. Модель «Следующий заказ».
7. Овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты. Нахождение ошибок в программе и устранение их. Модель «Неисправность».
8. Объединение различных подпрограмм, чтобы написать программу, согласно которой устройство двухкоординатного отслеживания двигалось бы по определённой траектории на листе бумаги. Развитие навыков распознавания шаблонов и написания эффективных программ. Модель «Система слежения».
9. Изучение условных операторов, объяснение принципов цифровой безопасности. Овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни. Модель «Безопасность прежде всего!».
10. Изучение объединённых условных операторов. Модель «Ещё безопаснее!». Использование навыков компьютерного мышления, чтобы найти комплексное решение задачи. Развитие инновационной творческой

деятельности обучающихся в процессе решения прикладных учебных задач. Модель «Да здравствует автоматизация!».

Декабрь – январь - Полезные приспособления

Изучая данный раздел, учащиеся создадут переменные, дадут им имена, и списки, содержащие различные типы данных, а также будут выполнять базовые математические действия со значениями переменных. Они узнают, как сделать облако данных полезным и надёжным, как оптимизировать программы для создания оптимального решения и как разработать проекты, сочетающие в себе аппаратное и программное обеспечение для сбора данных и обмена ими.

11. Эффективное использовать различные типы данных, такие как время (в секундах), скорость и угол поворота. Приобретение опыта проведения простых экспериментальных исследований. Модель «Брейк-данс».
12. Описание различных числовых переменных, выполнение простых математических действий с переменными. Модель «Повторить 5 раз».
13. Исследование использования данных сервиса прогноза погоды в режиме реального времени для управления результатами выполнения программы. Осознание необходимости применения физики и технологий для рационального природопользования. Модель «Дождь или солнце?».
14. Исследование использование данных сервиса прогноза погоды в режиме реального времени для управления результатами выполнения программы. Активное использование знаний, полученных при изучении других учебных предметов. Модель «Скорость ветра».
15. Совершенствование умений выполнения учебно-исследовательской и проектной деятельности. Выполнение калибровки шкалы, чтобы отображать точные данные понятным и проверенным способом. Модель «Забота о растениях».

16. Изучение способов хранения значений в массиве и использования информации для выполнения определённых задач. Развитие навыков распознавания шаблонов и написания эффективных программ. Модель «Развивающая игра».

17. Свободная сборка. Разработка, сборка и программирование тренажёра для улучшения процесса создания чего-либо. Овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления. Модель «Ваш тренер».

Февраль – март - К соревнованиям готовы!

Знакомясь с данным разделом, учащиеся откроют для себя мир соревнований роботов, а также постепенно изучат основы конструирования и программирования автономных роботов с использованием разнообразных датчиков. Работая в команде, они смогут сконструировать самого быстрого робота для соревнований, узнают о различных методиках испытаний и совершенствования программ, научатся разрабатывать решения для выполнения различных задач, используя навыки инженерного проектирования, разовьют навыки сотрудничества и совместной работы, а также другие жизненно необходимые навыки, которые пригодятся им в будущем.

18. Понятие, как управлять движением робота (например, движение по прямой, разворот на месте, движение по кривой, поворот по сигналу датчика, движение по заданной траектории) с помощью Приводной платформы. Сборка Тренировочной приводной платформы и выполнение точных управляемых движений. Учебное соревнование 1: Катаемся.

19. Использование собственных предположений, чтобы заставить модель остановиться перед предметом. Использование датчика расстояния для обнаружения предмета и выполнения соответствующего действия. Учебное соревнование 2: Игры с предметами.

20. Написание программы, выполняющей которую Приводная платформа будет останавливаться у чёрной линии. Написание программы, выполняющей

которую Приводная платформа будет двигаться вдоль чёрной линии.

Учебное соревнование 3: Обнаружение линий.

21. Сборка Приводной платформы, готовую к соревнованиям. Демонстрация основных функций своей Приводной платформы. Отработка умений самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности.
22. «Другие блоки» для написания программ. Чёткое описание принципа работы своей программы.
23. Создание инструментов для Продвинутой приводной платформы, изучение возможности программирования Продвинутой приводной платформы для использования различных инструментов в ходе выполнения заданий.
24. Использование моторов, датчиков и оптимизированные программы для решения практических конкурсных задач за максимально короткое время.
25. Выполнение заданий FIRST LEGO League, программирование робота на взаимодействие с игровым полем. Модель «Подъёмный кран».

Апрель – STEAM

навыки совместной деятельности, коммуникативные компетенции, использование индуктивного и дедуктивного методов, навыки создания идей и их оценки.

26. Передай кубик. Демонстрация навыков эффективной работы в команде и уважительного отношения. Овладение основами самоконтроля, самооценки;
27. Идеи в стиле LEGO! Использование инструмента для поиска идей и творчества. Отработка умений самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения.
28. «Что это?». Развитие коммуникативных навыков и применение их на практике.

29. Перемещение на заданное расстояние. Использование результатов исследований и дедукцию для оптимизации программы.

30. «Гол!». Совместная сборка увлекательной настольной игры.

Май – программирование

31. Игра «Футбол»

32. Знакомимся с координатой X

33. Знакомимся с координатой Y

34. Мультимедиа «Летучий Кот и Летучая Мышь»

35. Игра «Котёнок на минном поле»

36. Игра «Кот с реактивным ранцем».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Структура занятия

1. Конструкторская разминка – название и описание деталей, виды передач (мешочек конструктора, карточки с видами передач).
2. Блок новых знаний по теме – видео, презентация об использовании полезных механизмов.
3. Теоретическая часть – виды передач, принцип действия (презентации, карточки).
4. Практическая часть – конструирование и программирование. Отладка программы.
5. Презентация результата.
6. Приборка рабочего места.

Оборудование: наборы, карточки с видами передач, инструкции для сборки, календарь с наклейками о прохождении курса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. И доп. – М. : Лаборатория знаний, 2018. – 190 с. : ил.
2. Перельман, Яков Исидорович. Занимательная физика. Задачи и головоломки / Яков Перельман. – Москва : Эксмо, 2018. – 320 с. – (Захватывающая наука Якова Перельмана)
3. LEGO. Книга идей. Издательство: ЭКСМО, ISBN: 978-5-699-64724-8, серия: LEGO Книги для фанатов, год издания: 2013, 2018, 200 стр.
4. Карен Уилкинсон, Майк Петрич Искусство мастерить.
5. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
6. Первые механизмы LEGO Дакта: Книга для учителя/ пер. с англ.яз. П.А. Якушкин, при участии Е.В. Перехвальской, О.В.Михеевой. – М.: ИНТ, 1997.
7. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – пересказ с англ. – М.: ИНТ, 1998, 2000.
8. Якушкин П.А. Механизмы ЛЕГО Дакта. Инструмент и предмет изучения // Технология – 1999. Материалы 5 Международной конференции окт. 1999г. – М.: МИПКРО, 1999.
9. Как это построено: от мостов до небоскребов. Иллюстрированная энциклопедия/ Дэвид Маколи; пер. с англ. М. Гескиной. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015 г. – 192 с.
10. Колпакова О. Дома мира / – М.: Настя и Никита, 2015.