



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 Wedo + исполнители + ТРИЗ»

Возраст: 7-10 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, механики, программирования, 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: 3-D 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 (7-10 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; основные алгоритмические конструкции.
- **уметь:** использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; конструировать различные модели с использованием простых и сложных механизмов; с помощью программы управлять исполнителем на экране компьютера и реальным роботом; применять приемы решения изобретательских задач;
- **владеть:** навыками работы с роботами; навыками работы в среде программирования робота.

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 (практика/теория)	Формы контроля
1.	Веселые игрушки	6 / 2	Практическое задание
2.	STEM-проект: защита от хищников	6 / 2	Практическое задание
3.	Строительная техника	6 / 2	Практическое задание
4.	Исполнители и алгоритмы	6 / 2	Творческая работа
5.	Полезные механизмы	6 / 2	Практическое задание
6.	Техническая экскурсия по дому	8 / 0	Практическое задание
7.	Шагающие механизмы	7 / 1	Творческая работа
8.	Водный транспорт	6 / 2	Практическое задание
9.	Автоматизированное производство	7 / 1	Проект
	Итого	72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Веселые игрушки

1. Теория: Конструирование, как важное умение. Рабочее место конструктора. Правила и приемы безопасной работы. Названия деталей конструктора, свойствами материала, из которого они изготовлены. Варианты соединений деталей друг с другом.

Ременная передача. Шкив. Ремень. Перекрестная ременная передача. Увеличение/ уменьшение скорости.

Программирование. Блоки: «влево», «стоп мотор», «скорость», «включить мотор на».

Практика: модель «Танцующие птицы». Испытание модели и обсуждение полученных результатов.

2. Теория: Зубчатая передача. Ведомое/ ведущие зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронная зубчатая передача. Датчик наклона.

Программирование. Блоки «ждать», «мотор по часовой», «мотор против часовой», «мощность мотора», «включить мотор на...», «воспроизведение», «датчик наклона».

Практика: модель «Рычащий лев». Испытание моделей и обсуждение полученных результатов.

3. Теория: Кулачок. Применение кулачка в быту. Поступательное движение.

Блоки: «запись звука», «начать нажатием клавиши».

Практика: модель «Обезьянка барабанщица». Испытание моделей и обсуждение полученных результатов.

4. Практическое задание – свободная сборка «В мире животных».

ТРИЗ для изобретения своей конструкции. Сборка модели с зубчатой или ременной передачами.

Раздел 2. STEM-проект: защита от хищников

5. Теория: Датчик расстояния. Устройство и принцип работы. Расстояние обнаружения объектов. Сложный механизм: две понижающие ременные передачи, коронная зубчатая. Зацепление зубчатых колес под углом.

Практика: модель «Голодный аллигатор».

6. Теория: Датчик наклона. Устройство и принцип работы. Шесть положений датчика наклона: «носом вверх», «носом вниз», «на левый бок», «на правый бок», «нет наклона» и «любой наклон», «звук».

Практика: модель «Порхающая птица».

7. Теория: Понижающая и повышающая зубчатые передачи, коронная зубчатая передача. Датчик расстояния.

Практика: модель «Венерина мухоловка».

8. Практическое задание – свободная сборка «Способы защиты животных от хищников». ТРИЗ для изобретения своей конструкции.

Раздел 3. Строительная техника

9. Теория. Червячная зубчатая передача. Зацепление витков червяка и зубьев червячного колеса.

Блок «начать нажатием клавиши».

Практика: модель «Бульдозер».

10. Теория: Рычаг. Применение рычага. Плечо груза. Плечо силы. Сложный механизм: червячная, ременная передачи, рычаг.

Практика: модель «Кран для спасения от великана».

11. Теория: Кулачок.

Практика: модель «Трамбовщик».

12. Практическое задание – свободная сборка «Строительная техника».

ТРИЗ для изобретения своей конструкции. Сборка модели со сложными механизмами. Варианты сборки: кран подъемный, экскаватор.

Раздел 4. Исполнители и алгоритмы

13. Теория: Понятия алгоритм, программа, исполнители. Система команд исполнителя. Задачи Час-кода.

Датчик расстояния. Блок «ждать».

Практика: модель «Нападающий».

14. Теория: Понижающая ременная передача. Блок «цикл», «прибавить к экрану», «вычесть из экрана».

Практика: модель «Вратарь, считающий голы».

15. Теория: Кулачковая, холостая зубчатая передачи. Блок «звук».

Практика: модель «Ликующие болельщики».

16. Практика: Творческая работа «Сани Деда Мороза». ТРИЗ для изобретения своей конструкции.

Раздел 5. Полезные механизмы

17. Теория: Сложная конструкция. Программа с подсчетом количества времени (секунд) работы.

Практика: модель «Умная вертушка».

18. Теория: Сложный механизм: червячная, кулачковая, зубчатая передача.

Блок «случайные числа».

Практика: модель «Верхом на драконе».

19. Теория: Сложный механизм: червячная, холостая зубчатая, ременная передачи.

Практика: модель «Мельница».

20. Практическое задание – свободная сборка «Полезные устройства». ТРИЗ для изобретения своей конструкции. Создание своей модели с использованием сложных механизмов.

Раздел 6. Техническая экскурсия по дому

21. Практика: «Техническая» экскурсия по дому. Поиск идей для своей модели. Свободная сборка.

22. Практика: Модель «Швейная машина».

23. Практика: Модель «Лифт».

24. Практика: Модель «Вентилятор».

Раздел 7. Шагающие механизмы

25. Теория: Зубчатая, понижающая ременная передачи. Уменьшение и увеличение скорости.

Практика: Модель «Лягушка».

26. Практика: Модель «Бык».

27. Практика: Модель «Заяц» или «Морской лев».

28. Творческая работа «Шагающие механизмы». ТРИЗ для изобретения своей конструкции. Создание своей модели с использованием изученных механизмов.

Раздел 8. Водный транспорт

29. Теория: Датчик наклона.

Блок «случайное число», «начать нажатием клавиши».

Практика: модель «Батискаф».

30. Теория: Зубчатая и коронная зубчатая передачи.

Практика: модель «Катер».

31. Теория: Сложный механизм: понижающая зубчатая передача, рычаг. Датчик наклона.

Блок «случайное число».

Практика: модель «Непотопляемый парусник».

32. Практическое задание: свободная сборка. ТРИЗ для изобретения своей конструкции.

Раздел 9. Автоматизированное производство

33. Теория. Работа нескольких моторов.

Практика: модель «Двухмоторная машина».

34. Практика: проект «Карусель для дойки коров».

35. Практика: проект «Картонный завод».

36. Итоговое занятие. Защита проекта.

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. LEGO. Книга идей. Издательство: ЭКСМО, ISBN: 978-5-699-64724-8, серия: LEGO Книги для фанатов, год издания: 2013, 2018, 200 с.
2. Белиовская Л. Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский– ДМК Пресс, 2016
3. Йошихито Исогава Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения / Исогава Йошихито – Эксмо, 2017
4. Дэвид Маколи Как это построено: от мостов до небоскребов. Иллюстрированная энциклопедия/ Дэвид Маколи; пер. с англ. М. Гескиной. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015 – 192 с.
5. Карен Уилкинсон, Майк Петрич Искусство мастерить / Уилкинсон Карен, Петрич Майк - Манн, Иванов и Фербер, 2019 – 224 с.
6. Колпакова О. Дома мира / О. Колпакова – М.: Настя и Никита, 2015.
7. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – пересказ с англ. – М.: ИНТ, 1998, 2000.
8. 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.
9. Перельман Я. И. Занимательная физика. Задачи и головоломки (Захватывающая наука Якова Перельмана) / Я. Перельман. – Москва : Эксмо, 2018. – 320 с.
10. 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.
11. Якушкин П.А. Механизмы ЛЕГО Дакта. Инструмент и предмет изучения // Технология – 1999. Материалы 5 Международной конференции окт. 1999г. – М.: МИПКРО, 1999

12. LEGO Education WeDo. Computing scheme of work –URL: https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/WeDo1/WeDo1_Computing-Scheme-of-Work_1.0_EN-GB.pdf

13. LEGO Education WeDo 2.0. Lehrerhandreichung. –URL: <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/wedo-2/science-teacher-guides/scienceteachersguide-de-de-v1-cf5001cc84c17ecb6f7441331e133570.pdf>