

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное негосударственное
общеобразовательное учреждение
«Краевой центр образования»

УТВЕРЖДЕНО
на заседании Педагогического
совета КГАНОУ «Краевой центр
образования»
Протокол №1 от
«23» августа 2021г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
КГАНОУ «Краевой центр
образования»
/Э.В. Шамонова
«23» августа 2021г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Программирование роботов. Lego Mindstorm (6 месяцев)»

Возраст обучающиеся: 9-18 лет
Продолжительность реализации: 6 месяцев (34 часа)

Составитель программы:
Методист Хмара Ольга Евгеньевна
Место реализации:
Хабаровский край, г.Хабаровск
КГАНОУ КЦО

г. Хабаровск, 2021г.

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное негосударственное
общеобразовательное учреждение
«Краевой центр образования»

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Педагогического совета
КГАНОУ «Краевой центр образования»

Протокол №1 от
«23» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
КГАНОУ «Краевой центр
образования

_____/Э.В. Шамонова
«23 » августа 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа «Программирование роботов. Lego Mindstorms»**

Возраст учащихся: 9 - 18 лет
Срок реализации: 6 месяцев (34 часа)

Составитель программы:
педагог дополнительного образования
Зинкевич Алексей Владимирович
Место реализации:
Хабаровский край, г. Хабаровск
КГАНОУ КЦО

г. Хабаровск,
2021 г.

Информационная карта программы

1	Ведомственная принадлежность	Министерство образования и науки Хабаровского края
2	Наименование учреждения	Краевое государственное автономное нетиповое образовательное учреждение «Краевой центр образования» (КГАНОУ КЦО) г. Хабаровск
3	Дата образования и организационно-правовая форма	Краевое государственное автономное нетиповое образовательное учреждение «Краевой центр образования» осуществляет свою деятельность с 2014 г. в соответствии с законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации», Уставом краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования» (изменения от 27.02.2019)
4	Адрес учреждения	680023, г. Хабаровск, ул. Морозова Павла Леонтьевича, д. 92Б, e-mail: pr@nashashkola27.ru
5	ФИО педагога	Зинкевич Алексей Владимирович
6	Образование	Высшее
7	Должность	Педагог дополнительного образования
8	Полное название образовательной программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов. Lego Mindstorms»
9	Тип программы	Одноуровневая Уровень обучения: «Стартовый»
10	Цель программы	Обучение основам робототехники, программирования на базе конструктора Lego Mindstorms EV3.
11	Задачи программы	Обучающие: • познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов;

		<ul style="list-style-type: none"> • научить различным технологиям создания роботов, механизмов; • научить составлять программы для роботов различной сложности. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщение, сравнение, конкретизация; • развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы; • ориентировать обучающихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования; • развить способности программировать; <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • воспитать высокую культуру труда обучающихся; • воспитывать взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.
12	Срок реализации	6 месяцев
13	Место проведения	КГАНОУ КЦО, г. Хабаровск, ул. Морозова Павла Леонтьевича 92Б.
14	Возраст участников (класс)	9 - 18 лет
15	Контингент обучающихся	Обучающиеся основной школы образовательных организаций г. Хабаровск
16	Краткое содержание программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов. Lego Mindstorms» является общеразвивающей программой технической направленности.

		<p>Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 9 до 18 лет.</p> <p>Сроки освоения программы – 6 месяцев</p> <p>Общий объем программы – 34 часа.</p> <p>Форма обучения – очная.</p> <p>Тип программы – одноуровневая.</p> <p>Уровень освоения программы – стартовый.</p> <p>Режим занятий: продолжительность занятий – 2 академических часа, кратность – 1 раза в неделю.</p> <p>Программа направлена на обучение основам робототехники, программирования на базе конструктора Lego Mindstorms EV3.</p>
17	Планируемые результаты	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов. Lego Mindstorms» нацелена на достижение следующих результатов:</p> <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • смогут работать в команде над одним проектом; • будут демонстрировать коммуникативные навыки и уважительно относиться друг к другу. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • будут знать назначение и область применения инструментов, различных машин, технических устройств; • будут уметь программировать контроллеры EV3 и сенсорные системы.
18	Номер лицензии на осуществление образовательной деятельности	Лицензия №2792 от 27.03.2019 года

1. Комплекс основных характеристик ДООП

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Программирование роботов. Lego Mindstorms» разработана на основе нормативно-правовой документации:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года N 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования";
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав краевого государственного автономного нетипового

образовательного учреждения «Краевой центр образования»;

- Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования».

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов. Lego Mindstorms» (далее - программа), является программой технической направленности и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей.

Актуальность программы

В настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Данная программа решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера, здоровьесбережения. Обучающиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

Педагогическая целесообразность

Современный уровень развития науки и техники способствуют тому, что человек нуждается в больших знаниях и умениях. Для их получения требуется новые области знаний на тех этапах, на которых ранее это было невозможно. В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромнейшую роль. Сегодня существует масса роботов начиная с тех, которые производят в обычной промышленности, для выполнения различных механических задач, поисково-спасательных роботов, которые спасают жизни людей, ползая под обломками разрушенных строений, до межпланетарных роботов-исследователей, которые зондируют просторы бесконечного космоса. Вполне логичным можно считать тот факт, что некоторые роботы

стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название – Lego-роботы. Lego-робот представляет собой конструктор, который помогает понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, реализовать свои знания в механике и механических передачах, основы физики, элементы математической логики, основы автоматического управления и ряда других дисциплин технологического уровня. Используя Lego-роботы на занятиях, дети учатся основам работы с компьютерными программами и алгоритмами, создают "умных" роботов, например, роботов на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. В микрокомпьютере EV3 можно как самим создавать программы, так и использовать программное обеспечение. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 даёт возможность программировать роботов EV3 при помощи USB-кабеля или Bluetooth соединения. Помимо этого, благодаря Bluetooth или WiFi можно управлять роботом с помощью мобильного телефона. Данная программа представляет собой среду визуального (графического) программирования. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 имеет очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данное программное обеспечение позволяет и педагогам, и обучающимся легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий - высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта. Это делает программные обеспечения понятным и детям, и взрослым.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью является то, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно-технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку “уйти в виртуальный мир”, учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Отличительной

особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

Возраст учащихся, на которых рассчитана образовательная программа

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы: от 9 до 18 лет. Условия набора учащихся: приниматься все желающие. Наполняемость в группах – от 7 до 10 человек.

Сроки реализации программы

Занятия проводятся 1 раз в неделю в течение 2-х часов. Продолжительности занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю в течение 2-х часов, недельная нагрузка 2 часа (общее количество часов - 34).

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс осуществляются в группах с детьми разного возраста. Состав группы постоянный, количество учащихся 7 – 12 человек.

Учебный материал рассчитан на последовательное и постепенное освоение теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков.

Структура занятий:

Занятия строятся в следующей последовательности:

- приветствие;
- изучение теоретического материала;
- игровые упражнения для формирования пространственного мышления и воображения, для отработки навыков безопасного поведения;
- непосредственно конструирование (форма организации зависит от сложности постройки, от уровня овладения конструктивными навыками);

- обсуждение, рефлексия.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы:

обучение основам робототехники, программирования на базе конструктора Lego Mindstorms EV3.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить составлять программы для роботов различной сложности.

Развивающие:

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщение, сравнение, конкретизация;
- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- ориентировать обучающихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развить способности программировать;

Воспитательные:

- воспитать высокую культуру труда обучающихся;
- воспитывать взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

1.3 Планируемые результаты

Предметный:

- будут знать назначение и область применения инструментов, различных машин, технических устройств;
- будут уметь программировать контроллеры EV3 и сенсорные системы;

Метапредметный:

- будут знать и уметь пользоваться различными источниками информации;
- будут знать способы моделирования и исследования процессов;

Личностный:

- смогут работать в команде над одним проектом;
- будут демонстрировать коммуникативные навыки и уважительно относиться друг к другу.

1.4 Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Первые шаги в робототехнике	2	1	1
3.	Способы конструирования роботов	2	1	1
4.	Работа с блоками	4	2	2
5	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3	10	2	8
6.	Основные виды соревнований и элементы заданий	6	2	4
6.1	Соревнование «Сумо»	2	-	2
6.2	Лабиринт	2	1	1
6.3	Кегельринг	2	1	1
7.	Итоговая аттестация	2	-	2
	ИТОГО	34	12	22

1.5 Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие

Теория. Знакомство с обучающимися. Правила работы в объединении, техника безопасности.

Практика. Устройство компьютера. Знакомство с клавиатурой. Горячие кнопки.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнике

Теория. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. Знакомство с EV3. Кнопки управления.

Практика. Обзор программного обеспечения Lego Mindstorms EV3. Сбор непрограммируемых моделей.

Раздел 3. Способы конструирования роботов

Теория. Простые зубчатые передачи. Одинарные и двойные конические зубчатые колеса. Кноб-колеса. Червячное колесо.

Практика. Практикумы: «Наблюдение за зубчатыми колесами», «Зубчатая математика», «Предсказуемые движения», «Общее направление», «Мощные зубчатые передачи», «Червячное движение».

Раздел 4. Работа с блоками

Теория. Блок Рулевое управление, блок Звук, блок Экран, блоки Независимое управление моторами, Большой мотор, Средний мотор. Блок Ожидание, блок Цикл, создание контейнеров «Мой блок», многозадачность. Работа с файлами, данными.

Практика. Создание программ «Ускорение!», «Уточнение поворота!», «Покатаемся!», «В какую сторону, говорите?», «Стань диджеем!», «SoundCheck», «Субтитры», «Восьмерка для Explorer», «DisplayTest», «Время кружиться», «Навигатор», «Танцующий робот», «Оставьте сообщение», «Таймер для настольных игр», «Охрана комнаты», «Треугольник», «Мой квадрат», «Моя мелодия», «Сложные фигуры».

Раздел 5. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3

Теория. Что такое датчики. Использование датчиков в программах. Датчики и блоки Ожидание, Цикл, Переключатель. Режимы Сравнение, Изменить, Измерение. Подключение датчика цвета, цветовой режим, режим Яркость отраженного света, режим Яркость внешнего освещения.

Практика. Создание проектов «Привет и пока», «Избегайте препятствий и плохого настроения», «Веселые мелодии», «Стой или иди», «Трудные решения», «Выбор направления», «Кнопки модуля». Установка порогового значения, разработка проектов «Создайте собственную трассу», «Остановись на синий», «Назови цвет», «Суперотражатель», «Цветовые салки», «Сканер отпечатков пальцев», «Цветовой шаблон», «Трасса с препятствиями»

Раздел 6. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Теория. Особенности проведения соревнований «Сумо», «Лабиринт», «Кегельринг». Правило правой руки. Движение робота в известном лабиринте. Алгоритмы поиска и выталкивания кеглей с возвратом в центр, по спирали. Особенности кегельринг-макро.

Практика. Разработка роботов. Программирование роботов для соревнований.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению: помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования; качественное освещение; столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование: специальные шкафы под компьютеры и оргтехнику; ноутбуки; МФУ лазерный; доступ к сети Интернет; моноблочное интерактивное устройство, проектор, экран, доска, wi-fi, Lego-наборы: базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, карты для соревнований.

Кадровое обеспечение: реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности

обучения робототехнике.

2.2 Формы аттестации

Педагогический мониторинг включает в себя: предварительную аттестацию, текущий контроль, итоговую аттестацию.

В конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных групповых проектов. Индивидуальный /групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество ИП, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.3 Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный:
- демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, проектов;
- использование технических средств;
- просмотр видеороликов;
- практический: практические задания;
- анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня

готовности учащихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Формы обучения:

- фронтальная - предполагает работу педагога сразу со всеми учащимися в едином темпе и с общим и задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы;

- групповая - предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

- индивидуальная подразумевает взаимодействие преподавателя с одним учащимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем учащийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе;

- дистанционная - взаимодействие педагога и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и учащихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации учащегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантинов (например, по гриппу) и температурных

ограничениях посещения занятий.

Методическая работа:

- методические рекомендации, дидактический материал (игры; сценарий; задания, задачи, способствующие «включению» внимания, восприятия, мышление, воображения обучающихся);
- учебно-планирующая документация;
- диагностический материал (анкеты, задания);
- наглядный материал, аудио и видео материал.

Воспитательная работа:

- беседа о противопожарной безопасности, о технике безопасности во время проведения занятий и участия в соревнованиях;
- беседы о бережном отношении и экономном расходовании материалов в творческом объединении;
- проведение мероприятий с презентацией творческого объединения;
- пропаганда здорового образа жизни среди учащихся;
- воспитание патриотических чувств.

Работа с родителями. Согласованность в деятельности педагога дополнительного образования и родителей способствует успешному осуществлению учебно-воспитательной работы и более правильному воспитанию обучающихся в семье. В этой связи с родителями проводятся следующие мероприятия:

- родительские собрания;
- индивидуальные консультации;
- проведение соревнований, выставок, конкурсов с приглашением родителей.

2.4 Календарный учебный график

Месяц	Дата проведения занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
Сентябрь		2	Вводное занятие	Наблюдение, опрос
		2	Первые шаги в робототехнике	Наблюдение
		2	Способы конструирования роботов	Наблюдение
Октябрь		2	Блоки действий	Наблюдение, опрос, проект
		2	Блоки действий	Наблюдение, опрос, проект
		2	Предназначение датчиков	Наблюдение, опрос, проект
		2	Предназначение датчиков	Наблюдение, опрос
Ноябрь		1	Предназначение датчиков	Наблюдение, опрос
		3	Использование датчика цвета	Наблюдение
		2	Использование датчика цвета	Наблюдение
		2	Основные виды соревнований и элементы заданий	Наблюдение
Декабрь		2	Основные виды соревнований и элементы заданий	Наблюдение

		2	Основные виды соревнований и элементы заданий	Наблюдение
		2	Соревнование «Сумо»	Наблюдение
		2	Лабиринт	Наблюдение
Январь		2	Кегельринг	Наблюдение
		2	Итоговая аттестация	Проект

Литература и ресурсы сети Интернет

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2007. – 87 с., ил.
5. Информатика: основы компьютерной грамоты. Начальный курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
6. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349с.
7. Макарова Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
8. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЕН», 2000. – 125с.
9. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.

10. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с., ил.
11. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
12. Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
13. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.
14. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
15. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.
16. Lego Education. Каталог 2013. – 51 с. ил.
17. Lego Mindstorms NXT. Mayan adventure/ James Floyd Kelly. Apress. 2006.
18. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang/.College House Enterprises, LLC, 2007.